

## Objetivos

En esta quincena aprenderás a:

- Conocer la historia del átomo.
- Entender la teoría atómica de Dalton.
- Conocer los fenómenos eléctricos.
- Identificar las partículas subatómicas y sus características.
- Conocer los modelos atómicos de la materia.
- Entender el concepto de ion y distinguir entre catión, anión y átomo neutro.
- Explicar el experimento de Rutherford y sus consecuencias.

Antes de empezar

1. El átomo a través de la historia  
Las primeras teorías atomistas  
Teoría atómica de Dalton
2. Estructura atómica  
Fenómenos eléctricos  
El átomo es divisible  
El descubrimiento del electrón  
El descubrimiento del protón  
El descubrimiento del neutrón
3. Modelos atómicos  
Modelo de Thomson  
Experimento de Rutherford  
Modelo de Rutherford  
Tamaños atómicos

Ejercicios para practicar

Para saber más

Resumen

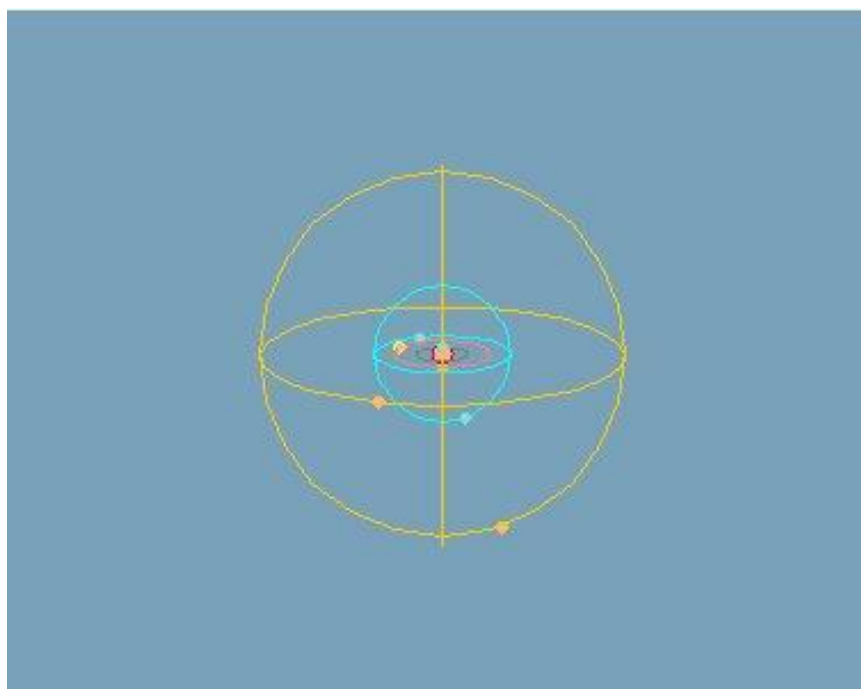
Autoevaluación

Actividades para enviar al tutor



# El Átomo y los Modelos atómicos

## Antes de empezar



### Recuerda

Los fenómenos eléctricos fueron los que dieron lugar a que se pensara en la posibilidad de un átomo divisible. La corriente eléctrica se debe a un movimiento de electrones a través de un conductor.



### Investiga

¿Qué es un Premio Nobel?, ¿en qué disciplinas se otorga?, ¿por qué descubrimiento recibió el Premio Nobel J. J. Thomson?, ¿por qué descubrimiento lo recibió E. Rutherford?



# El Átomo y los Modelos atómicos

## 1. El átomo a través de la historia

### Las primeras teorías atomistas

¿Qué ocurriría si dividiéramos un trozo de materia muchas veces? ¿Llegaríamos hasta una parte indivisible o podríamos seguir dividiendo sin parar?

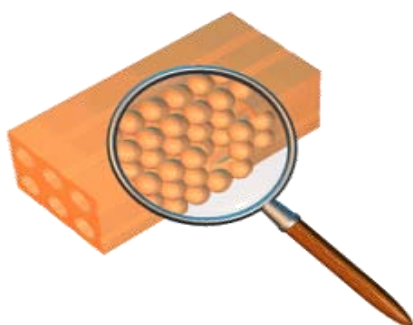
Los filósofos de la antigua Grecia discutieron bastante sobre este tema. El problema es que estos filósofos no utilizaban ni la medición ni la experimentación para llegar a conclusiones, por tanto, no seguían las fases del método científico.

De esta forma, se establecieron dos teorías: **atomista** y **continuista**, que se basaban en la existencia de partes indivisibles o en que siempre se podía seguir dividiendo.

En el siglo V a.C., Leucipo pensaba que sólo había un tipo de materia. Sostenía, además, que si dividíamos la materia en partes cada vez más pequeñas, acabaríamos encontrando una porción que no se podría seguir dividiendo. Un discípulo suyo, Demócrito, bautizó a estas partes indivisibles de materia con el nombre de **átomos**, término que en griego significa "*que no se puede dividir*".

Los atomistas pensaban que:

- Todo está hecho de átomos. Si dividimos una sustancia muchas veces, llegaremos a ellos.
- Las propiedades de la materia varían según como se agrupan los átomos.
- Los átomos no pueden verse porque son muy pequeños.



**Leucipo** (450 a. C. - 370 a. C.). Nacido en Abdera, de su vida se conoce muy poco.



Fue maestro de Demócrito de Abdera y a ellos dos se les atribuye la fundación del atomismo, según el cual la realidad está formada tanto por partículas infinitas, indivisibles, de formas variadas y siempre en movimiento, los átomos, como por el vacío.

Leucipo fue el primero que pensó en dividir la materia hasta obtener una partícula tan pequeña que no pudiera dividirse más.

# El Átomo y los Modelos atómicos

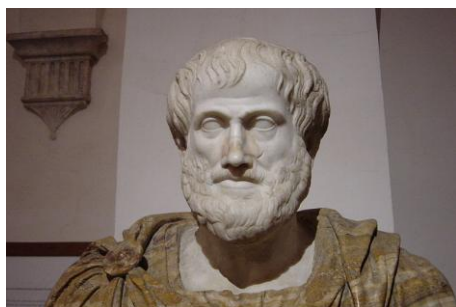
Aristóteles rechazó la teoría atomista y estableció que la materia estaba formada por cuatro elementos: tierra, agua, aire y fuego, esta teoría se llamó continuista. Gracias al prestigio que tenía, se mantuvo vigente en el pensamiento de la humanidad durante más de 2000 años.

Los continuistas pensaban que:

- Los átomos no existen. No hay límite para dividir la materia.
- Si las partículas, llamadas átomos, no pueden verse, entonces es que no existen.
- Todas las sustancias están formadas por las combinaciones de los 4 elementos básicos: agua, aire, tierra y fuego.



**Aristóteles** (384 a. C. - 322 a. C.). es uno de los más grandes filósofos de la antigüedad, de la historia de la filosofía occidental y el autor enciclopédico más portentoso que haya dado la humanidad.



Fue el creador de la lógica formal, economía, astronomía, precursor de la anatomía y la biología y un creador de la taxonomía (es considerado el padre de la zoología y la botánica).

**Demócrito** (460 a. C. - 370 a. C.). Filósofo griego. Demócrito fue tan famoso en su época como otros filósofos de la importancia de Platón o de Aristóteles y debió de ser uno de los autores más prolíficos de la Antigüedad, aunque sólo se conservan fragmentos de algunas de sus obras, en su mayoría de las dedicadas a la ética, pese a que se le atribuyen diversos tratados de física, matemáticas, música y cuestiones técnicas.



Junto con su maestro, Leucipo, Demócrito es considerado fundador de la escuela atomista.

Demócrito pensaba y postulaba que los átomos son indivisibles, y se distinguen por forma, tamaño, orden y posición.

Para Demócrito, los átomos estuvieron y estarán siempre en movimiento y son eternos. El movimiento de los átomos en el vacío es un rasgo inherente a ellos, un hecho ligado a su existencia, infinito, eterno e indestructible.

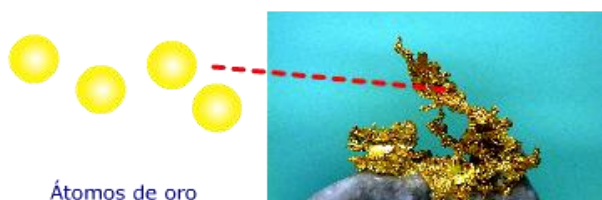
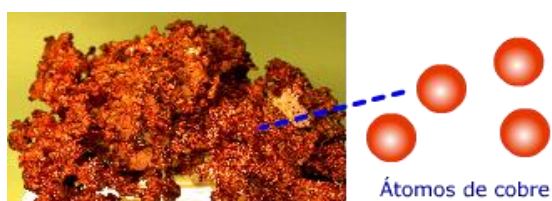
# El Átomo y los Modelos atómicos

## Teoría atómica de Dalton

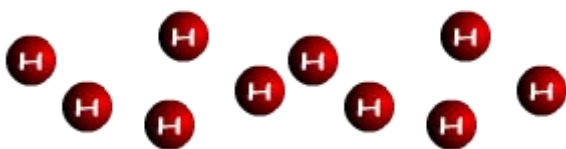
En 1808, John Dalton publicó su teoría atómica, que retomaba las antiguas ideas de Leucipo y Demócrito pero basándose en una serie de experiencias científicas de laboratorio.

La **teoría atómica de Dalton** se basa en los siguientes enunciados:

### 1.- La materia está formada por minúsculas partículas indivisibles llamadas **ÁTOMOS**.



### 2.- Los átomos de un mismo elemento químico son todos iguales entre sí y diferentes a los átomos de los demás elementos.

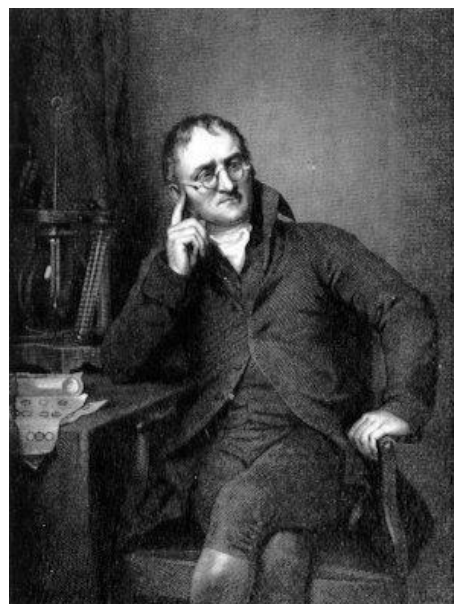


Todos los átomos del elemento Hidrógeno son iguales entre sí en todas las propiedades: masa, forma, tamaño, etc., y diferentes a los átomos de los demás elementos.



Todos los átomos del elemento Oxígeno son iguales entre sí en todas las propiedades: masa, forma, tamaño, etc., y diferentes a los átomos de los demás elementos.

**John Dalton** (1766 - 1844).  
Naturalista, químico, matemático y meteorólogo británico.



En 1793 inició estudios sobre meteorología, recopilando a lo largo de su vida más de 200.000 anotaciones, y ese mismo año publicó Observaciones y Ensayos de Meteorología. En sus estudios sobre la meteorología desarrolló varios instrumentos de medición y propuso por primera vez que el origen de la lluvia se encuentra en el descenso de la temperatura. En este ámbito estudió también las auroras boreales, y determinó que éstas están relacionadas con el magnetismo de la Tierra.

En 1801 enunció la ley de las presiones parciales y la de las proporciones múltiples. En 1805 expuso la teoría atómica en la que se basa la ciencia física moderna. Demuestra que la materia se compone de partículas indivisibles llamadas átomos. También ideó una escala de símbolos químicos, que serán luego reemplazadas por la escala de Berzelius.

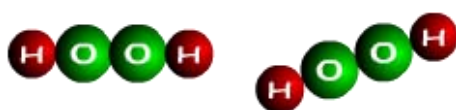


# El Átomo y los Modelos atómicos

**3.- Los compuestos se forman al unirse los átomos de dos o más elementos en proporciones constantes y sencillas.**

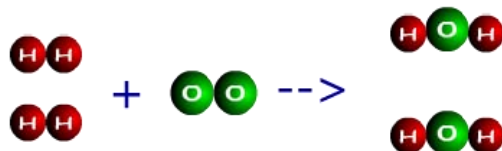


Todas las moléculas del compuesto Agua son iguales entre sí y están formadas por la unión de **2** átomos del elemento **Hidrógeno** y **1** átomo del elemento **Oxígeno**.



Todas las moléculas del compuesto Agua oxigenada son iguales entre sí y están formadas por la unión de **2** átomos del elemento **Hidrógeno** y **2** átomos del elemento **Oxígeno**.

**4.- En las reacciones químicas los átomos se intercambian; pero, ninguno de ellos desaparece ni se transforma.**



En esta reacción química los átomos de Hidrógeno y los átomos de Oxígeno son iguales al principio y al final. Sólo cambia la forma en que se unen entre sí. El Hidrógeno y el Oxígeno serían los reactivos y el Agua sería el producto que se obtiene.

## Los símbolos de Dalton

Para Dalton, cada elemento está formado una clase de átomos, distinto en sus propiedades a los átomos de los demás elementos y, justamente, es esta distinción lo que separa un elemento de otro y los hace diferentes.

Así, asignó a cada elemento conocido un símbolo distinto, su símbolo químico que con posterioridad ha ido cambiando hasta llegar a los modernos símbolos químicos actuales.

ELEMENTS			
	Hydrogen	1	1
	Azote	5	14
	Carbon	6	12
	Oxygen	7	16
	Phosphorus	9	31
	Sulphur	13	32
	Magnesia	20	40
	Lime	24	40
	Soda	28	46
	Potash	42	60
	Strontian	46	88
	Barytes	68	137
	Iron	50	56
	Zinc	56	65
	Copper	56	63
	Lead	60	207
	Silver	100	197
	Gold	190	197
	Platina	190	197
	Mercury	167	200



# El Átomo y los Modelos atómicos

## 2. Estructura atómica

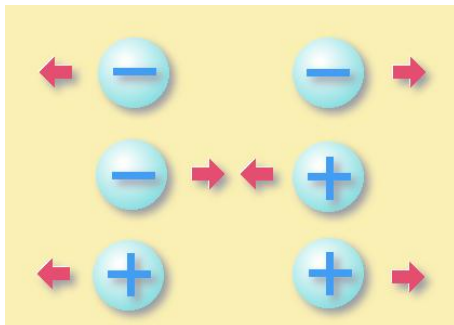
### Fenómenos eléctricos

Algunos fenómenos de electrización pusieron de manifiesto la naturaleza eléctrica de la materia. Para explicar estos fenómenos, los científicos idearon un modelo según el cual los fenómenos eléctricos son debidos a una propiedad de la materia llamada **carga eléctrica**.

Las propiedades de los cuerpos eléctricos se deben a la existencia de dos tipos de cargas: positiva y negativa.

Dos cuerpos que hayan adquirido una carga del mismo tipo se repelen, mientras que si poseen carga de distinto tipo se atraen.

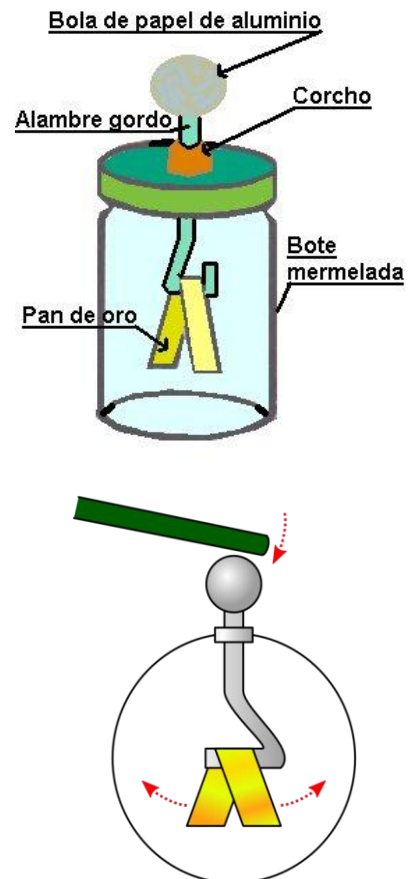
En general, la materia es eléctricamente neutra, es decir, tiene la misma cantidad de cada tipo de carga. Si adquiere carga, tanto positiva como negativa, es porque tiene más cantidad de un tipo que de otro.



### Fenómenos eléctricos: Electrostática

El fenómeno de la electricidad llamó la atención de las personas desde hace mucho tiempo. Hacia el año 600 a. C., el filósofo griego Tales de Mileto frotó una resina de ámbar con piel de gato y consiguió atraer con ella unos trozos de pluma. Ámbar, en griego, se denomina *elektron*, de ahí que ese fenómeno se conozca con el nombre de electricidad.

A lo largo de la historia de la electricidad se han ideado distintos aparatos para saber si un cuerpo está electrizado o no. Algunos de estos aparatos permiten comprobar que los cuerpos que tienen carga del mismo signo se repelen y si tienen cargas de distinto signo, se atraen. Aquí tenemos como ejemplo un Electroscopio:





# El Átomo y los Modelos atómicos

## El átomo es divisible

A comienzos del siglo XIX se presentaba la siguiente situación:

- Dalton había demostrado que la materia estaba formada por átomos.
- Existían experiencias de fenómenos eléctricos que demostraban que la materia podía ganar o perder cargas eléctricas.

Por tanto, esas cargas eléctricas debían de estar de alguna forma en el interior de los átomos. Si esto era cierto, la teoría de Dalton era errónea, ya que decía que los átomos eran indivisibles e inalterables.

Debido a que no podían verse los átomos, se realizaron experimentos con tubos de descarga o tubos de rayos catódicos y así, de esta manera, se observaron algunos hechos que permitieron descubrir las partículas subatómicas del interior del átomo.

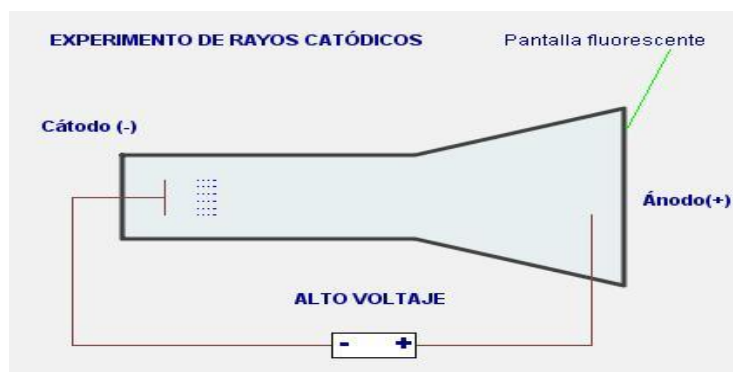
Los tubos de rayos catódicos eran tubos de vidrio que contenían un gas a muy baja presión y un polo positivo (ánodo) y otro negativo (cátodo) por donde se hacía pasar una corriente eléctrica con un elevado voltaje.

## El descubrimiento del electrón

Es la primera partícula subatómica que se detecta.

El físico J. J. Thomson realizó experiencias en tubos de descarga de gases. Observó que se emitían unos rayos desde el polo negativo hacia el positivo, los llamó **rayos catódicos**.

Al estudiar las partículas que formaban estos rayos se observó que eran las mismas siempre, cualquiera que fuese el gas del interior del tubo. Por tanto, en el interior de todos los átomos existían una o más partículas con carga negativa llamadas **electrones**.



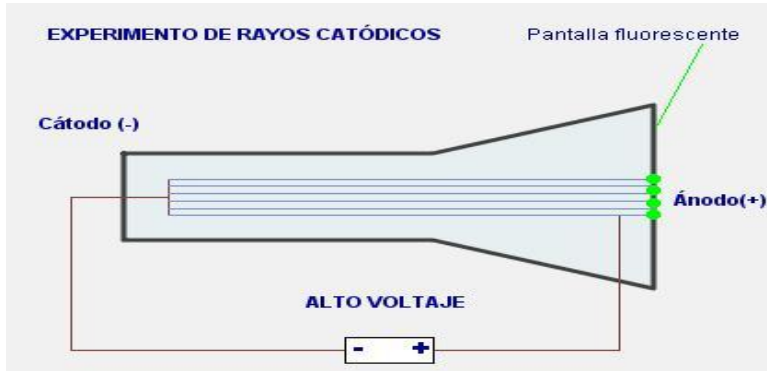
**Joseph John Thomson** (1856 - 1940). Físico británico. Hijo de un librero, Joseph John Thomson estudió en Owens College. En 1870 estudió ingeniería en la Universidad de Manchester y se trasladó al Trinity College de Cambridge en 1876. En 1884 se convirtió en profesor de Física de la Cátedra Cavendish.



Thomson investigó la naturaleza de los rayos catódicos y demostró que los campos eléctricos podían provocar la desviación de éstos y experimentó su desviación, bajo el efecto combinado de campos eléctricos y magnéticos, buscando la relación existente entre la carga y la masa de las partículas, proporcionalidad que se mantenía constante aun cuando se alteraba el material del cátodo.

En 1906 Thomson recibió el Premio Nobel de Física por su trabajo sobre la conducción de la electricidad a través de los gases. Se le considera el descubridor del electrón por sus experimentos con el flujo de partículas (electrones) que componen los rayos catódicos. Thomson elaboró en 1898 el modelo del "pastel de pasas" de la estructura atómica, en la que sostenía que los electrones eran como 'pasas' negativas incrustadas en un 'pudding' de materia positiva.

# El Átomo y los Modelos atómicos



**Eugen Goldstein** (1850 - 1930). Físico alemán. Estudió física en Breslau y Berlín. Trabajó en Berlín y fue nombrado jefe de la sección de Astrofísica del observatorio Postdam.



## El descubrimiento del protón

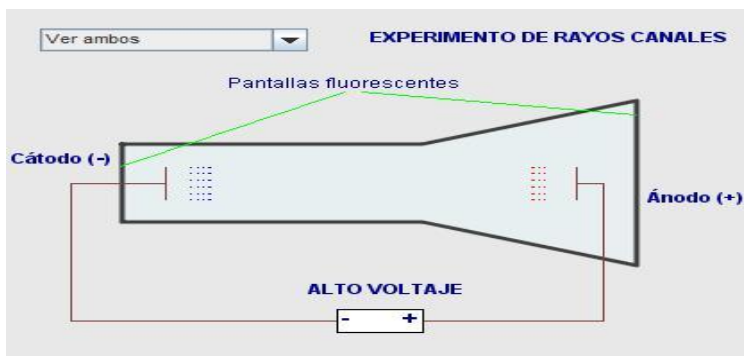
El físico alemán E. Goldstein realizó algunos experimentos con un tubo de rayos catódicos con el cátodo perforado. Observó unos rayos que atravesaban al cátodo en sentido contrario a los rayos catódicos. Recibieron el nombre de **rayos canales**.

El estudio de estos rayos determinó que estaban formados por partículas de carga positiva y que tenían una masa distinta según cual fuera el gas que estaba encerrado en el tubo. Esto aclaró que las partículas salían del seno del gas y no del electrodo positivo.

Al experimentar con hidrógeno se consiguió aislar la partícula elemental positiva o **protón**, cuya carga es la misma que la del electrón pero positiva y su masa es 1837 veces mayor.

Investigó las descargas eléctricas producidas por gases a baja presión o enrarecidos al ser sometidos a una diferencia de potencial elevada. Esto le llevó a descubrir los rayos canales y, además, dio nombre a los rayos catódicos. Trabajó también con espectros atómicos.

Murió en 1930 en Berlín.



# El Átomo y los Modelos atómicos

## El descubrimiento del neutrón

Mediante diversos experimentos se comprobó que la masa de protones y electrones no coincidía con la masa total del átomo; por tanto, el físico E. Rutherford supuso que tenía que haber otro tipo de partícula subatómica en el interior de los átomos.

Estas partículas se descubrieron en 1932 por el físico J. Chadwick. Al no tener carga eléctrica recibieron el nombre de **neutrones**. El hecho de no tener carga eléctrica hizo muy difícil su descubrimiento.

Los neutrones son partículas sin carga y de masa algo mayor que la masa de un protón.

PARTÍCULAS ELEMENTALES DEL ÁTOMO			
Partícula	Símbolo	Masa	Carga
Electrón	$e^-$	$9,11 \cdot 10^{-31}$ kg	$-1,6 \cdot 10^{-19}$ C
Protón	$p^+$	$1,673 \cdot 10^{-27}$ kg	$+1,6 \cdot 10^{-19}$ C
Neutrón	$n$	$1,675 \cdot 10^{-27}$ kg	0

## 3. Modelos atómicos

### Modelo de Thomson

Al ser tan pequeña la masa de los electrones, el físico J. J. Thomson propuso, en 1904, que la mayor parte de la masa del átomo correspondería a la carga positiva, que ocuparía la mayor parte del volumen atómico. Thomson imaginó el átomo como una especie de esfera positiva continua en la que se encuentran incrustados los electrones, más o menos como las uvas pasas en un pudín.



Este átomo tiene una carga positiva de +2

La carga positiva se reparte por todo el átomo

Tiene 2 electrones y su carga negativa es -2

Su carga neta es:  $+2 - 2 = 0$

Es un átomo de Helio

**James Chadwick** (1891 - 1974). Físico inglés. Hijo de John Joseph Chadwick y Anne Mary Knowles. Fue a la Manchester High School, y estudió en la Universidad de Cambridge.



En 1932, Chadwick realizó un descubrimiento fundamental en el campo de la ciencia nuclear: descubrió la partícula en el núcleo del átomo que pasaría a llamarse neutrón, predicción hecha algunos años antes. Esta partícula no tiene carga eléctrica. En contraste con el núcleo de helio (partículas alfa) que está cargado positivamente y por lo tanto son repelidas por las fuerzas eléctricas del núcleo de los átomos pesados, esta nueva herramienta para la desintegración atómica no necesitaba sobrepasar ninguna barrera electrónica, y es capaz de penetrar y dividir el núcleo de los elementos más pesados. De esta forma, Chadwick allanó el camino hacia la fisión del uranio 235 y hacia la creación de la bomba atómica. Como premio por su descubrimiento se le otorgó la Medalla Hughes de la Royal Society en 1932 y el Premio Nobel de física en 1935. También descubrió el tritio.

# El Átomo y los Modelos atómicos



El modelo de Thomson fue bastante valorado ya que era capaz de explicar los siguientes fenómenos:

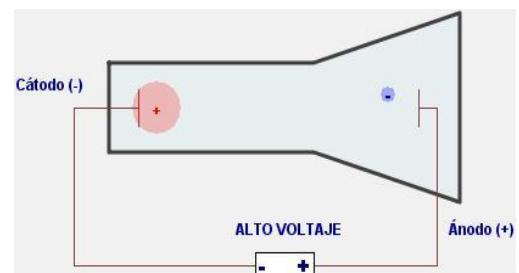
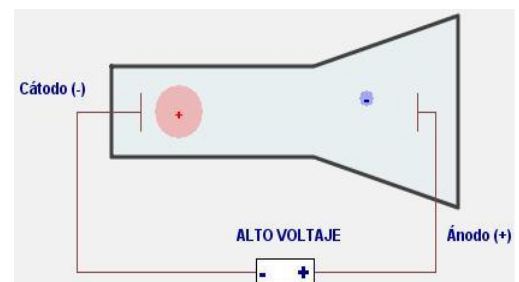
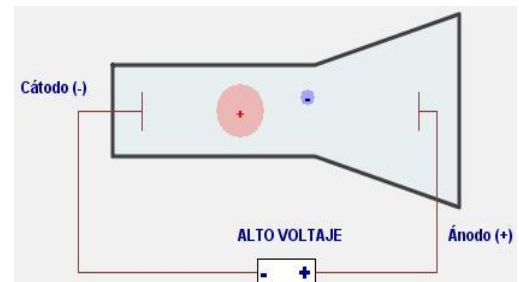
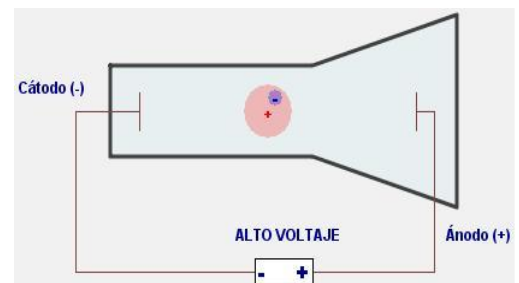
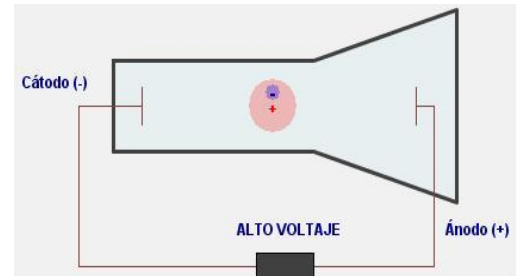
La **electrización**: el exceso o defecto de electrones que tenga un cuerpo es el responsable de su carga negativa o positiva.

La **formación de iones**: Un ion es un átomo que ha ganado o perdido uno o más electrones. Los electrones se pierden o se ganan con relativa facilidad, de manera que su número dentro del átomo puede variar, mientras que el número de protones es fijo siempre para cada átomo.

Si un átomo pierde uno ó más electrones adquiere carga neta positiva (catión) y si gana uno ó más electrones adquiere carga neta negativa (anión).



Este modelo del "pudding de pasas" de Thomson era bastante razonable y fue aceptado durante varios años, ya que explicaba varios fenómenos, por ejemplo los rayos catódicos y los canales:



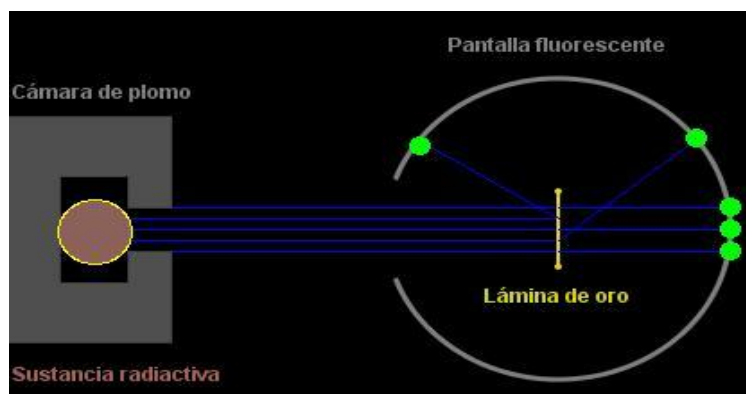


# El Átomo y los Modelos atómicos

## Experimento de Rutherford

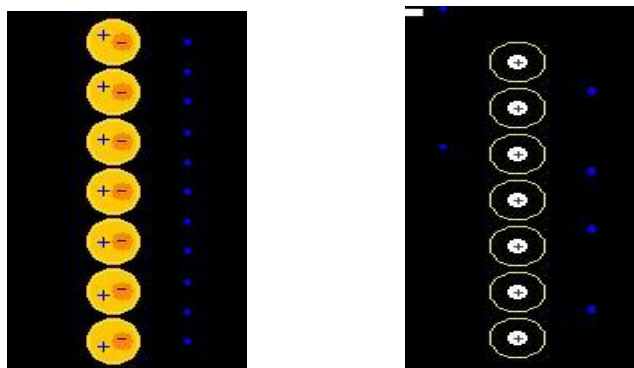
En 1911, E. Rutherford y sus colaboradores bombardearon una fina lámina de oro con partículas alfa (positivas), procedentes de un material radiactivo, a gran velocidad. El experimento permitió observar el siguiente comportamiento en las partículas lanzadas:

La mayor parte de ellas atravesaron la lámina sin cambiar de dirección, como era de esperar. Algunas se desviaron considerablemente. Unas pocas partículas rebotaron hacia la fuente de emisión.



El comportamiento de las partículas no podía ser explicado con el modelo de Thomson, así que Rutherford lo abandonó y sugirió otro basado en el átomo nuclear.

De acuerdo con el Modelo de Thomson, en el cual la carga positiva de cada átomo está distribuida de forma homogénea, las partículas positivas que atraviesan la lámina no deberían ser apreciablemente desviadas de su trayectoria inicial. Evidentemente, esto no ocurría. En el Modelo de Rutherford la carga positiva está concentrada en un núcleo central, de manera que las partículas positivas que pasan muy cerca de él, se desvían bastante de su trayectoria inicial y sólo aquellas pocas que chocan directamente con el núcleo regresan en la dirección de la que proceden.



**Ernest Rutherford** (1871 - 1937). Físico y químico británico. Rutherford destacó muy pronto por su curiosidad y su capacidad para la aritmética. Sus padres y su maestro lo animaron mucho, y resultó ser un alumno brillante tanto en los estudios como en la experimentación.



Por sus trabajos en el campo de la física atómica, Rutherford está considerado como uno de los padres de esta disciplina. Investigó también sobre la detección de las radiaciones electromagnéticas y sobre la ionización del aire producido por los rayos X. Estudió las emisiones radioactivas descubiertas por H. Becquerel, y logró clasificarlas en rayos alfa, beta y gamma. En 1902 Rutherford formuló la teoría sobre la radioactividad natural asociada a las transformaciones espontáneas de los elementos. Colaboró con H. Geiger en el desarrollo del contador Geiger, y demostró (1908) que las partículas alfa son iones de helio (más exactamente, núcleos del átomo de helio) y, en 1911, describió un nuevo modelo atómico (modelo atómico de Rutherford), que posteriormente sería perfeccionado por N. Bohr.

Ganó el Premio Nobel de Química en 1908 por descubrir que la radiactividad iba acompañada por una desintegración de los elementos.



# El Átomo y los Modelos atómicos

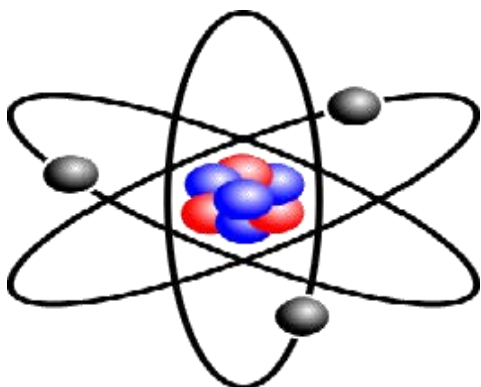
## Modelo de Rutherford

El Modelo de Rutherford establece que:

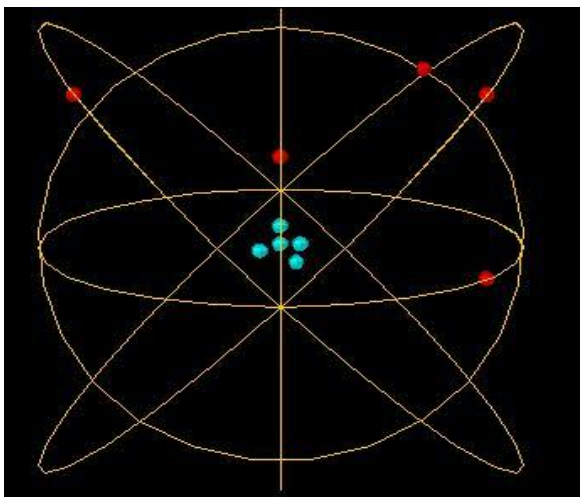
El átomo tiene una zona central o **núcleo** donde se encuentra la carga total positiva (la de los protones) y la mayor parte de la masa del átomo, aportada por los protones y neutrones. Además presenta una zona externa o **corteza** donde se hallan los electrones, que giran alrededor del núcleo. (Realmente, las partículas del núcleo (protones y neutrones) se descubrieron después de que Rutherford estableciera su modelo. El experimento de Rutherford sólo informaba de un núcleo pequeño y positivo, no aclaraba nada más).

La carga positiva de los protones es compensada con la carga negativa de los electrones, que se hallan fuera del núcleo. El núcleo contiene, por tanto, protones en un número igual al de electrones de la corteza.

El átomo estaba formado por un espacio fundamentalmente vacío, ocupado por electrones que giran a gran velocidad alrededor de un núcleo central muy denso y pequeño.



Representación del Modelo de Rutherford.



## Tamaño atómico

Distintas experiencias han permitido medir el tamaño de los átomos. Considerado como una esfera, el átomo tiene un radio de unos  $10^{-10}$  m y el núcleo tiene un radio de unos  $10^{-14}$  m. De aquí se puede deducir que el núcleo es unas 10000 veces más pequeño que el átomo.

Para hacernos una idea: si el átomo fuera del tamaño de un campo de fútbol, el núcleo sería como un guisante colocado en su centro, y los electrones se encontrarían en las gradas girando alrededor del campo.



**El núcleo es 10.000 veces menor que el átomo.**

Entre el núcleo y la corteza, hay espacio vacío, donde no hay absolutamente nada.

# El Átomo y los Modelos atómicos



## Para practicar

1. ¿Cuáles eran los cuatro elementos en que creían los continuistas?
2. ¿Quiénes fueron los precursores de la Teoría Atomista?
3. ¿Qué diferencias existen entre la Teoría Atomista y la Teoría Continuista?
4. ¿A qué se deben los fenómenos eléctricos?
5. ¿Cómo se descubre el electrón?
6. ¿Cómo se descubre el protón?
7. ¿Qué carga tienen las partículas elementales?
8. ¿En qué consiste el Modelo de Thomson?
9. ¿En qué consiste el Modelo de Rutherford?
10. ¿Por qué el experimento de Rutherford hace cambiar el modelo del átomo?
11. Si el átomo tiene un radio de  $10^{-10}$  m y el núcleo un radio de  $10^{-14}$  m, ¿cuál es la relación entre sus tamaños?
12. Indica cuáles, de los siguientes, se consideraban elementos según Aristóteles:  
a) Hierro, b) Agua, c) Arena, d) Tierra.
13. Indica la respuesta correcta: a) La teoría atomista se mantiene más de 2000 años,  
b) La teoría continuista se mantiene más de 2000 años.



## Para practicar

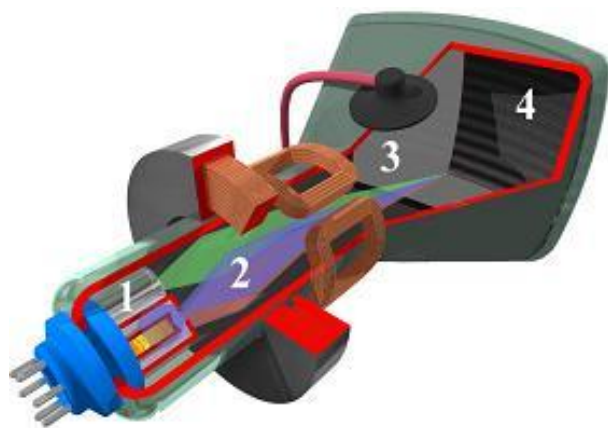
14. Indicar **la opción correcta**: Según la teoría atomista, un trozo de hierro ...
- a) Se puede dividir indefinidamente.
  - b) Se puede dividir hasta llegar a los átomos.
  - c) No se puede dividir.
15. Selecciona la respuesta correcta: Los electrones son partículas: a) Sin carga, b) Con carga negativa, c) Con carga positiva.
16. Indica las frases que son falsas:
- a) Dalton predijo la existencia de electrones.
  - b) Los electrones son más grandes que los átomos.
  - c) Los electrones tienen carga negativa.
17. Indica las frases verdaderas:
- a) Goldstein descubre el electrón.
  - b) Dalton descubre el protón.
  - c) Thomson descubre el electrón.
18. Indica **la opción correcta**: Si el Modelo de Thomson hubiese sido válido ...
- a) Las partículas alfa, positivas, se habrían desviado mucho.
  - b) Las partículas alfa, positivas, habrían rebotado.
  - c) Las partículas alfa, positivas, no se habrían desviado apenas.
19. Al estar la masa del átomo concentrada casi toda en el núcleo, ¿cómo será éste?
- a) Poco denso.
  - b) Muy denso.
  - c) Igual de denso que el átomo completo.



### La televisión

El Tubo de Rayos Catódicos (CRT del inglés Cathode Ray Tube) es un dispositivo de visualización que se emplea principalmente en monitores y televisiones, aunque en la actualidad se están sustituyendo paulatinamente por tecnologías como plasma, LCD, debido al menor consumo energético de estos últimos. Los televisores CRT se han utilizado en nuestros hogares durante 50 años.

En un televisor a color tres diferentes emisores (1) lanzan haces de electrones de distinta energía (2). Existe un sistema complejo de campos magnéticos (3) encargado de enfocar los haces sobre la pantalla (4), donde, en cada punto, hay tres sustancias diferentes, sensibles a cada uno de los haces.



### Curiosidades

¿Sabías que si nuestros átomos fueran del tamaño de una naranja, nosotros seríamos tan grandes que el Sistema Solar completo entraría en la palma de nuestra mano? En nuestro cuerpo hay una cantidad enormemente grande de átomos.

En las horas anteriores a una tormenta en el aire predominan los iones positivos o cationes, inquietando a los animales y a los insectos. Cuando ha pasado la tormenta, en el aire predominan los iones negativos o aniones, por lo que se percibe más fresco, limpio y agradable.

Dalton afirmó que los átomos eran pequeñísimos e indestructibles y que todas las sustancias conocidas estaban compuestas por combinaciones de esos átomos. Con sus propias palabras:

*"Tan difícil sería introducir un nuevo planeta en el sistema solar, o aniquilar uno ya existente, como crear o destruir una partícula de hidrógeno".*



## Recuerda lo más importante

### Las primeras teorías atomistas

Los **atomistas** pensaban que todo estaba formado por átomos. Los **continuistas** no creían en los átomos y establecían que la materia estaba formada por: agua, aire, tierra y fuego (llamados los 4 elementos).

### Teoría atómica de Dalton

- La materia está formada por **átomos**.
- Los átomos de un elemento son iguales entre sí y diferentes a los de otros elementos.
- Los compuestos se forman por combinaciones de átomos de diferentes elementos.

### Naturaleza eléctrica de la materia

- Existen dos fenómenos eléctricos en la materia: **atracción** y **repulsión**.
- La carga eléctrica es una propiedad de la materia. Puede ser **positiva (+)** o **negativa (-)**.
- Las cargas del mismo tipo se repelen y las de distinto tipo se atraen.

### Estructura atómica

La existencia de cargas eléctricas y los experimentos con tubos de descarga demuestran que el átomo es divisible. Las partículas que forman el átomo son:

- **Electrones:** Partículas con carga negativa.
- **Protones:** Partículas con carga positiva.
- **Neutrones:** Partículas sin carga.

La masa de protones y neutrones es mucho mayor que la de los electrones.

Un átomo es neutro si tiene el mismo número de protones que de electrones.

### Modelos atómicos

- **Modelo de Thomson:** El átomo es una esfera maciza de carga positiva en la que se encuentran incrustados los electrones.
- Un ion es un átomo que ha ganado o perdido uno o más electrones: si pierde uno o más electrones, adquiere carga neta positiva y se convierte en un **catión**; si gana uno o más electrones, adquiere carga neta negativa y se transforma en un **anión**.
- **Modelo de Rutherford:** El átomo está compuesto por un pequeño núcleo con protones y neutrones, en el que se encuentra casi toda la masa del átomo y una zona externa (corteza) en la que los electrones están en continuo movimiento. El átomo constituye un espacio fundamentalmente vacío.
- El radio del átomo es 10000 veces mayor que el del núcleo.



# El Átomo y los Modelos atómicos

## Autoevaluación

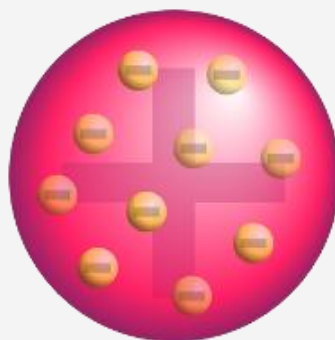


1. ¿Qué podemos encontrar en el núcleo de un átomo?
2. ¿Qué experimento obligó a establecer un modelo nuclear para el átomo?
3. Para formar un anión de carga  $-1$ , el átomo debe:
4. Si colocásemos átomos en fila, ¿cuántos habría que poner para que ocuparan  $1\text{ mm}$ ?
5. ¿Qué científico descubrió el protón?
6. Para formar un catión de carga  $+2$ , el átomo debe.
7. ¿Quién descubrió el electrón?
8. Los rayos catódicos están formados por:
9. Un átomo con 8 protones, 10 neutrones y 10 electrones es un:
10. El modelo en el que los electrones giran en la corteza del átomo y hay un núcleo, es el modelo de:

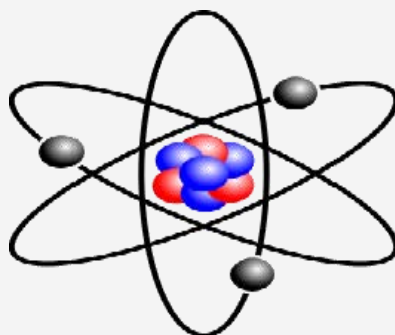
# El Átomo y los Modelos atómicos

## Soluciones de los ejercicios para practicar

1. Agua, Aire, Tierra y Fuego.
2. Leucipo y Demócrito.
3. En la Teoría Atomista se piensa que la materia sólo se puede dividir hasta cierto punto, esa división llegaba hasta los átomos. En la Teoría Continuista se pensaba que la materia se podía dividir indefinidamente, sin límites.
4. A la existencia de dos tipos de cargas: positiva y negativa. Si ambas cargas son iguales, se repelen y si son diferentes, se atraen.
5. Estudiando la emisión de rayos catódicos en tubos de descarga. Estos rayos se dirigían desde el cátodo (-) hasta el ánodo (+).
6. Estudiando los efectos en tubos de descarga. Aparecieron unos rayos que iban desde el polo positivo o ánodo al negativo o cátodo.
7. Las partículas elementales tienen las siguientes cargas: Protón (carga positiva), Electrón (carga negativa) y Neutrón (sin carga).
8. Considera al átomo como una esfera con toda la masa y la carga positiva. Los electrones están incrustados en la esfera. La carga positiva se compensa con la carga negativa de los electrones.



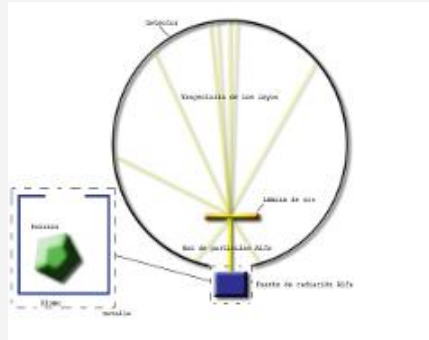
9. Considera un núcleo donde están los protones y los neutrones. En la corteza se encuentran los electrones girando a gran velocidad.



# El Átomo y los Modelos atómicos

## Soluciones de los ejercicios para practicar

10. Si el Modelo de Thomson hubiese sido válido, todas las partículas alfa habrían atravesado la lámina de oro casi sin desviarse.



11. 
$$\frac{\text{Radio del átomo}}{\text{Radio del núcleo}} = \frac{10^{-10} \text{ m}}{10^{-14} \text{ m}} = 10000.$$

12. b) y d)

13. b)

14. b)

15. b)

16. a) y b)

17. c)

18. c)

19. b)

## Soluciones de los ejercicios de autoevaluación

### Soluciones AUTOEVALUACIÓN

- 1.** Protones y neutrones.
- 2.** Experimento de Rutherford.
- 3.** Ganar 1 electrón.
- 4.** 10000000 átomos.
- 5.** Goldstein.
- 6.** Perder 2 electrones.
- 7.** Thomson.
- 8.** Electrones.
- 9.** Anión de carga -2.
- 10.** Rutherford.

No olvides enviar las actividades al tutor ►