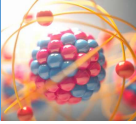


Estructura de la materia

1ª PARTE

La constitución de la materia

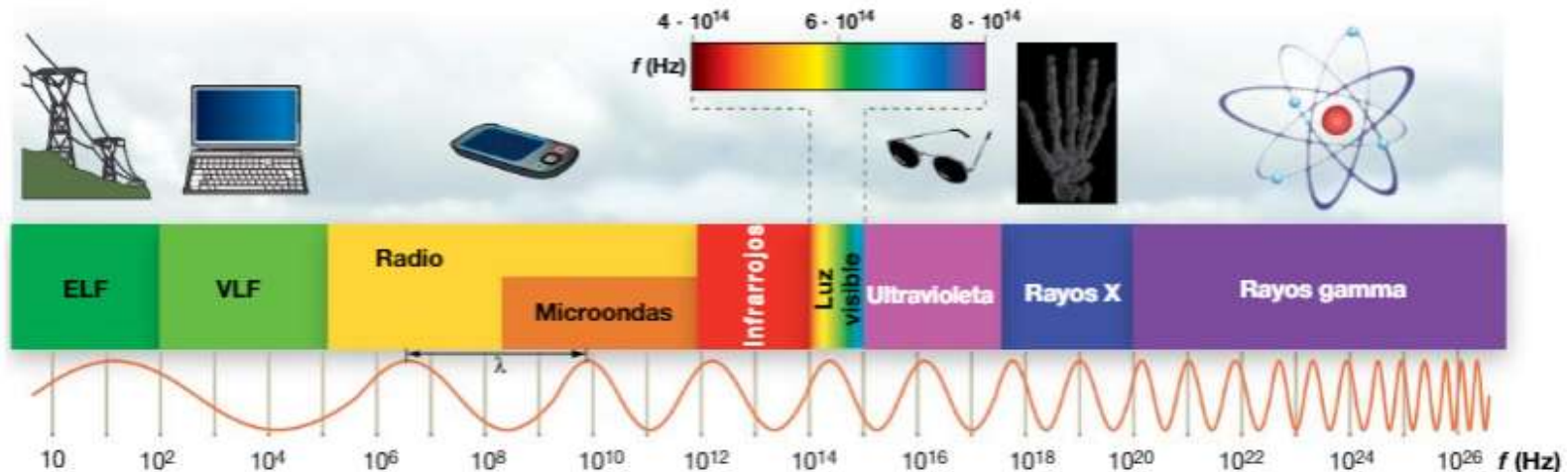


¿cómo es la materia por dentro?

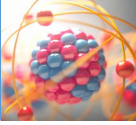
¿A qué se debe tal variedad de sustancias?

Desde la Antigüedad, científicos y filósofos han intentado responder a estas preguntas.

- Demócrito (460-370 a.C.): la materia está formada por partículas muy pequeñas: átomos, que en griego significa «indivisibles».
- En la misma época otros filósofos griegos, como Platón y Aristóteles, defendían la teoría contraria, es decir, que cualquier cuerpo podía ser dividido indefinidamente.



Teoría atómica de Dalton



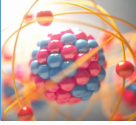
Las ideas de Platón y Aristóteles se aceptaron hasta finales del s. XVIII. El primer científico que volvió a hablar de átomos fue John **Dalton**.

- Todas las sustancias están formadas por partículas muy pequeñas, indivisibles e indestructibles: átomos.
- Los átomos de un elemento son iguales entre sí en masa y propiedades y distintos a los de otro elemento
- Un compuesto químico se forma por la unión de átomos de elementos diferentes en una relación de números sencillos.
- En las reacciones químicas, los átomos ni se crean ni se destruyen, solo se reorganizan



Símbolos de Dalton para algunos elementos químicos

Estructura interna de los átomos



La idea de Dalton, del átomo indivisible, se mantuvo hasta mediados del s. XIX, cuando se suceden varios descubrimientos que evidencian la divisibilidad del átomo:

- **las partículas subatómicas.** Los átomos se diferencian unos de otros en el número de partículas que los constituyen.

Partícula	Carga (C)	Masa (kg)
Protón	$+1,6 \cdot 10^{-19}$	$1,673 \cdot 10^{-27}$
Neutrón	0	$1,675 \cdot 10^{-27}$
Electrón	$-1,6 \cdot 10^{-19}$	$9,109 \cdot 10^{-31}$

- **Los rayos X** (Röntgen): radiación electromagnética no visible y de muy alta energía, capaces de atravesar materiales de gran espesor:
- **La radiactividad** (Becquerel): emisión espontánea de radiación que procedía del interior de los átomos, por parte de determinadas sustancias radiactivas.

Los átomos eran más complejos de lo que había supuesto Dalton

Ejercicios



- 1 Subraya en cada caso la palabra correcta:
- a) Los electrones poseen carga (*positiva/negativa*)
 - b) La masa del neutrón es similar a la del (*protón/electrón*)
 - c) El (*protón/neutrón*) no tiene carga eléctrica
 - d) Los protones poseen carga (*positiva/negativa*)

- 2 Si los átomos están formados por partículas con carga eléctrica ¿Por qué son neutros?
Señala la respuesta correcta:

- a) Porque contienen neutrones
- b) Porque tienen el mismo número de protones que de electrones
- c) Porque contienen el mismo número de protones que de neutrones

- 3 ¿Cuántas veces es mayor la masa del protón que la del electrón?

Cómo utilizar la calculadora científica

Las operaciones aritméticas se simplifican mucho utilizando la calculadora científica.

Uso de la tecla exponencial (EXP)

La tecla EXP significa «10 elevado a».

- Para calcular: $5 \cdot 10^6$ debes pulsar:

5 EXP 6

- Para calcular $8 \cdot 10^{-2}$ debes pulsar:

8 EXP 2 ±

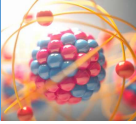
Utilización de paréntesis

Cuando realices varias operaciones enlazadas deberás emplear paréntesis.

Para hacer: $6 \cdot (8 + 2)$ debes pulsar:

6 × (8 + 2) =

Tipos de emisiones radiactivas



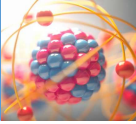
- **Radiación α :** partículas formadas por dos protones y 2 neutrones. Su carga es positiva, se emiten a gran velocidad y tienen poco poder de penetración
- **Radiación β :** formada por electrones. Su carga es negativa y tienen mayor poder de penetración que la radiación α
- **Radiación γ :** es neutra, es un tipo de radiación electromagnética mucho más energética que los rayos X. Tiene gran poder de penetración



<https://www.youtube.com/watch?v=USDLwPKpNxs>

<https://www.youtube.com/watch?v=TJgc28csgV0>

Aplicaciones de los isótopos radiactivos



- **Fuente de energía:** en las centrales nucleares.
- **Investigaciones científicas:** datación mediante C-14 de restos arqueológicos, estudios geológicos...
- **Medicina:** equipos de diagnóstico, trazadores (gammagrafías), esterilización de material quirúrgico, tratamiento de tumores (radioterapia).
- **Industria:** radiografía de piezas y soldaduras (aviones), mediciones precisas de espesor y nivel, seguimiento de fluidos en tuberías o cauces subterráneos, reacciones químicas (plásticos, tejidos), irradiación de alimentos...

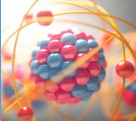


Las actividades relacionadas con los isótopos radiactivos generan **residuos** muy peligrosos para la salud humana y muy duraderos. Algunos siguen emitiendo radiación durante miles de años.

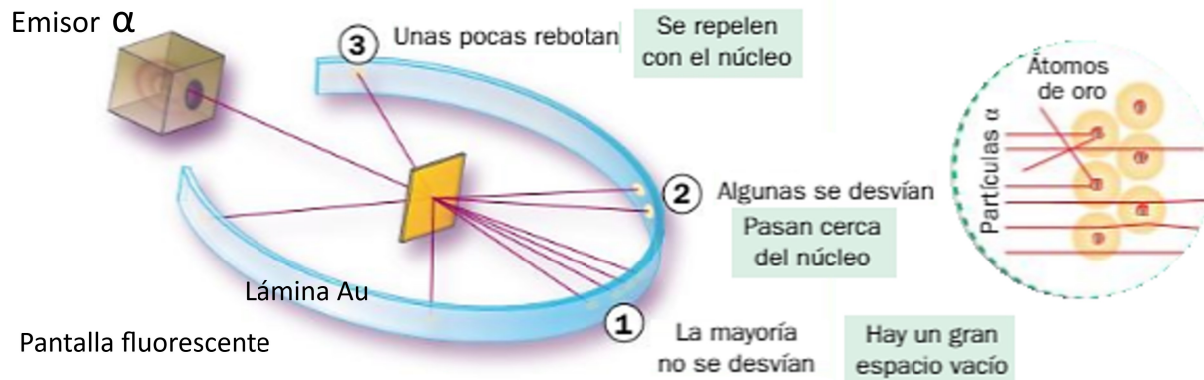
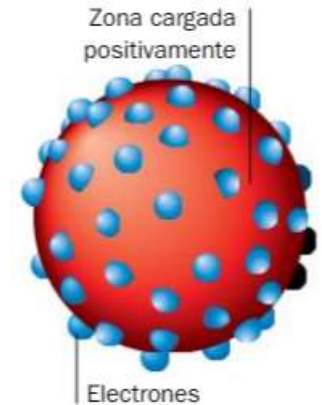


https://www.youtube.com/watch?v= RTyhlo2qFY&feature=emb_logo

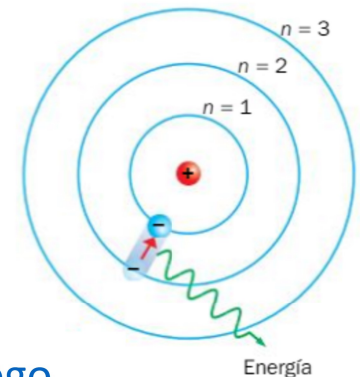
Modelos atómicos



- **Modelo de Thomson:** átomo es una esfera cargada positivamente en la que se hallan incrustados los electrones en nº suficiente para compensar la carga positiva, con lo que el átomo es neutro.
- **Modelo de Rutherford:** el átomo consta de un pequeño **núcleo** central cargado positivamente donde se hallan los protones y que contiene casi toda la masa, y una parte exterior (**corteza**) donde los electrones giran en órbitas a cualquier distancia del núcleo.

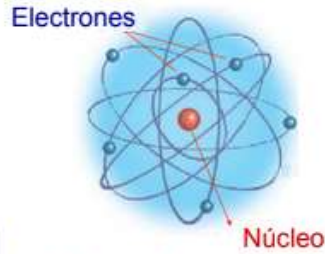
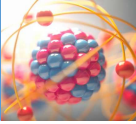


- **Modelo de Bohr:** la corteza está dividida en capas; los electrones giran en órbitas definidas y estables sin absorber ni emitir energía, a menos que salte de una órbita a otra.



https://www.youtube.com/watch?v=Pc0LWkUWPI8&feature=emb_logo

Método científico y modelos atómicos



Conclusiones:

El análisis de los resultados revela que la hipótesis inicial no era cierta.

Nueva hipótesis:

El átomo consta de un núcleo muy pequeño, en el que se concentra la carga (+) y casi toda la masa del átomo y una corteza mucho mayor donde están los electrones girando alrededor del núcleo: modelo de Rutherford

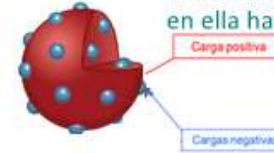
Análisis de resultados:

Analizaron las huellas que las partículas alfa utilizadas para bombardear la lámina de oro dejaban sobre la pantalla fluorescente que la envolvía.

Observación: Thomson realiza una serie de experimentos que le permiten aislar el electrón y determinar su masa y su carga



Hipótesis: El átomo debe ser como una gran masa de carga (+) e incrustados en ella han de estar los electrones



¿Hipótesis cierta?

Para comprobar la hipótesis de Thomson, Rutherford idea una experiencia;

Una de cada 10 000 partículas alfa rebotaba al llegar a la lámina y volvía hacia atrás.

Una pequeña proporción de partículas alfa atravesaba la lámina, pero sufrían una leve desviación.

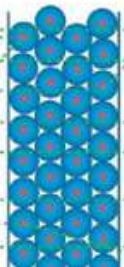


La mayoría de las partículas alfa atravesaba la lámina de oro sin desviarse.

Partículas que pasan cerca de un núcleo y su trayectoria se desvía.

Partículas alfa que llegan a la lámina de oro y la atraviesan sin desviarse, ya que no encuentran ningún obstáculo.

Solo una pequeñísima proporción de partículas choca con un núcleo, es repelida y vuelve hacia atrás.

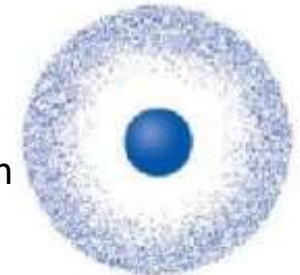


Experimentación:

Experiencia de la lámina de oro

Modelo atómico actual:

Los **orbitales** son regiones del espacio que rodea al núcleo en las que hay una gran probabilidad de encontrar al electrón



Ejercicios



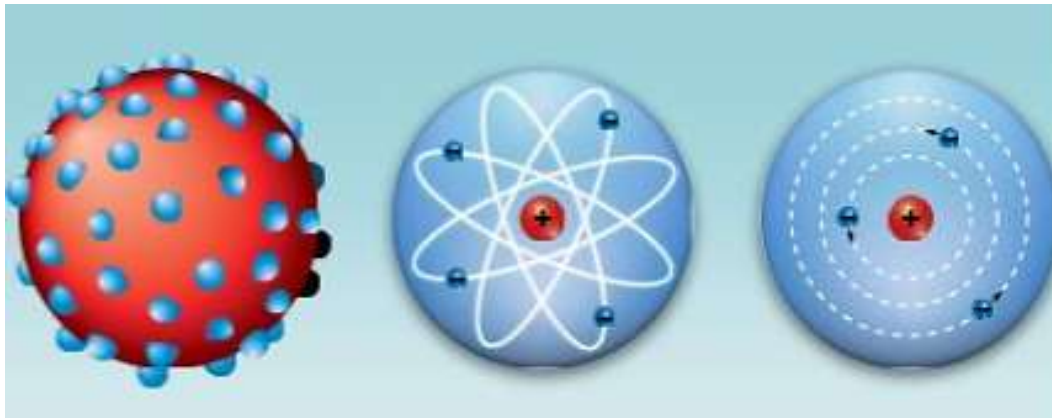
- 4 Busca información sobre qué es el período de semidesintegración de un isótopo radiactivo y razona por qué es importante que los isótopos radiactivos usados en medicina tengan un valor de esta magnitud bajo o muy bajo.
- 5 Contesta a las siguientes preguntas:
 - a) ¿qué diferencias hay entre la radiación α , β y γ ?
 - b) ¿de dónde proceden los residuos radiactivos? ¿qué procedimientos se siguen en la actualidad para almacenarlos?
- 6 ¿qué afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas? Corrige estas últimas
 - a) **Modelo de Thomson:** la mayor parte de la masa del átomo corresponde a la carga negativa, donde se encuentran incrustados los protones.
 - b) **Modelo de Rutherford:** el átomo tiene un núcleo central donde está la carga positiva y negativa.
 - c) **Modelo de Bohr:** la corteza del átomo está formada por diferentes capas. En ellas se localizan los electrones.

Comprende, piensa, investiga...

Ej. del libro de texto: 14 y 16 (pág. 59)

Trabaja con lo aprendido

Ej. del libro de texto: 9, 10 (pág. 68)
13 (pág. 69)



La notación científica y la calculadora:



Uso de la tecla exponencial (EXP).
La tecla EXP significa “10 elevado a “

Para hacer $5 \cdot 10^3$



Para hacer $9 \cdot 10^{-4}$



