Ficha de actividades: modelos atómicos de Thomson y Rutherford

Nombre y apellidos	Grupo	Fecha

Qué vas a aprender

Con la simulación de modelos atómicos vas a repetir el experimento con el que Rutherford descubrió el núcleo del átomo. Lanzarás partículas α contra átomos y verás por qué un experimento puede obligar a cambiar un modelo científico.

Cómo se trabaja. Cada actividad tiene tres pasos:

1. **Predice.** Antes de mirar la simulación, escribe lo que crees que pasará y por qué.
2. **Observa.** Prepara la simulación, mira lo que ocurre y apunta los datos.
3. **Explica.** Compara lo que ha pasado con lo que predijiste y explica por qué.

Si tu predicción no se cumple, no la borres: equivocarse y entender por qué es la mejor manera de aprender.

Cada actividad tiene un enlace que abre la simulación ya preparada. Si tienes la ficha en papel, entra en **simulaciencia.es/simulaciones/modelos** y pon lo que dice «Prepara la simulación».

Las partículas α tienen dos protones y dos neutrones: su carga es positiva. Con el lanzamiento «Una a una (clic)», cada clic en la zona azul junto a la fuente lanza una α a esa altura. El «Gráfico de ángulos» cuenta cuánto se desvía cada partícula, de 0° (sigue recta) a 180° (vuelve hacia atrás).

Antes de empezar

¿Qué piensas ahora? Escribe V (verdadero) o F (falso). Al final volverás a esta tabla.

Afirmación	V o F
a) El átomo es una bolita maciza, llena de materia.	
b) Una partícula α rebota en el núcleo porque choca con él, como una bola de billar.	
c) El núcleo ocupa buena parte del átomo.	
d) Si los científicos cambian de modelo es porque el anterior era una tontería.	
e) Las partículas α se desvían igual sea cual sea el átomo.	

Actividad 1. El modelo de Thomson

Prepara la simulación: modelo **Thomson**, vista **Átomo**, Z = 79 (oro), lanzamiento una a una. Abrir la simulación preparada

Predice. En el modelo de Thomson, la carga positiva está repartida por todo el átomo y los electrones están incrustados en ella. Si lanzas partículas α contra este átomo, ¿qué les pasará?

Mi predicción

Observa. Lanza al menos ocho partículas a distintas alturas.

¿Cuántas atraviesan el átomo?	¿Cuánto se desvían como mucho?	¿Alguna vuelve hacia atrás?

Explica. Según el modelo de Thomson, ¿por qué las partículas α casi no se desvían?

Mi explicación

Actividad 2. El experimento con una lámina de oro

Prepara la simulación: modelo **Thomson**, vista **Lámina**, Z = 79, lluvia continua con la emisión activada y el gráfico de ángulos abierto. Abrir la simulación preparada

Predice. Ahora cambiarás al modelo de Rutherford, con un núcleo pequeño y toda la carga positiva concentrada en él. ¿Qué diferencia esperas en el gráfico?

Mi predicción

Observa. Espera a unas 500 partículas (n = 500) con cada modelo. Pasa el ratón por las barras para leer su porcentaje. Cambia de modelo en el desplegable «Modelo».

Modelo	% en la primera barra (0–10°)	¿Hay barras rojas (más de 90°)?	% aproximado en las barras rojas
Thomson			
Rutherford			

Explica. Rutherford y sus colaboradores vieron que alguna partícula α rebotaba. ¿Por qué ese resultado obligó a abandonar el modelo de Thomson?

Mi explicación

Actividad 3. Un núcleo diminuto

Prepara la simulación: modelo **Rutherford**, vista **Átomo**, Z = 79, lanzamiento una a una. Abrir la simulación preparada

Predice. ¿Qué crees que pasará si lanzas una α justo a la altura del núcleo? ¿Y si la lanzas lejos del núcleo?

Mi predicción

Observa. Lanza partículas a distintas distancias del núcleo y dibuja sus trayectorias.

Altura del lanzamiento	¿Qué hace la partícula?
A la altura del núcleo	
Un poco por encima del núcleo	
Lejos del núcleo	

Explica.

1. ¿La partícula toca el núcleo antes de desviarse? ¿Qué fuerza la desvía?
2. ¿Por qué la mayoría de las partículas atraviesan el átomo sin desviarse? ¿Qué nos dice eso del átomo?

Mis respuestas

Actividad 4. Más carga en el núcleo

Prepara la simulación: modelo **Rutherford**, vista **Átomo**, Z = 1 (hidrógeno). Abrir la simulación preparada

Predice. ¿Se desviará más una partícula α al pasar cerca de un núcleo de hidrógeno o de uno de oro? ¿Por qué?

Mi predicción

Observa. Lanza siempre a la altura del núcleo y cambia el número atómico con el deslizador.

Número atómico Z	Elemento	¿Qué hace la partícula?
1	Hidrógeno	
14	Silicio	
79	Oro	

Explica. ¿Qué relación hay entre el número de protones del núcleo y la desviación de la partícula α?

Mi explicación

Actividad 5. Más rápida, menos desviada

Prepara la simulación: modelo **Rutherford**, vista **Átomo**, Z = 79 y velocidad 4. Abrir la simulación preparada

Predice. Si la partícula α va más deprisa, ¿se desviará más o menos al pasar cerca del núcleo?

Mi predicción

Observa. Lanza siempre a la misma altura, justo por encima del núcleo, con tres velocidades distintas.

Velocidad («Energía»)	Desviación aproximada (mucha, media, poca)
4	
10	
16	

Explica. ¿Por qué una partícula más rápida se desvía menos?

Mi explicación

Actividad 6. Reto: ¿qué falta en el modelo de Rutherford?

Prepara la simulación: modelo **Rutherford**, vista **Átomo**, Z = 14. Abrir la simulación preparada

Observa. Describe el átomo de silicio: qué partículas hay en el núcleo, cuántas hay y cómo se colocan los electrones.

Núcleo	Corteza

Explica. La simulación dibuja los electrones en capas de 2, 8, 18… Rutherford no lo sabía. ¿Qué científico propuso después que los electrones están en niveles de energía? ¿Qué problema del modelo de Rutherford resolvía?

Mi explicación

Aplica lo aprendido

Contesta sin la simulación.

1. Dibuja un átomo según el modelo de Thomson y otro según el de Rutherford. Señala dónde está la carga positiva y dónde están los electrones.
2. El radio de un átomo es unas 100 000 veces mayor que el de su núcleo. Si el núcleo fuera una canica de 1 cm, ¿qué tamaño tendría el átomo? Compáralo con algo conocido.
3. Un compañero dice: «Rutherford demostró que Thomson era tonto». Explica qué tiene de incorrecto esta frase.
4. ¿Qué habría pasado en el experimento si las partículas α tuvieran carga negativa?

Pregunta	Respuesta
1	
2	
3	
4	

Revisa tus ideas

Vuelve a la tabla de «Antes de empezar». ¿Cambiarías alguna respuesta? Escribe cuál y explica por qué con algo que hayas visto en la simulación.

Lo que ha cambiado en mis ideas

Para ampliar (2.º Bachillerato Física)

1. En un choque frontal, la α se detiene a una distancia mínima del núcleo $r_{mín} = k \cdot q \cdot Q / E_c$. Si se cuadruplica la energía de la partícula, ¿qué le pasa a $r_{mín}$? Compruébalo en la simulación con velocidad 8 y 16.
2. Calcula la distancia de máximo acercamiento de una α de 5 MeV a un núcleo de oro (Z = 79). Dato: $k = 9 \cdot 10^9$ N·m²/C², $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C.

Mis respuestas

Autoevaluación

Marca con una X cómo te ves al terminar.

Sé…	Sí	Casi	Todavía no
Describir los modelos atómicos de Thomson y Rutherford			
Explicar el experimento de la lámina de oro y su resultado			
Explicar por qué el átomo está casi vacío y el núcleo es diminuto			
Explicar por qué un experimento puede hacer cambiar un modelo			
Usar una predicción y una observación para cambiar una idea que tenía			

Juan Ramón Grijota · SimulaCiencia. Ficha publicada bajo licencia CC BY-SA 4.0: puedes adaptarla y compartirla citando la autoría y con la misma licencia. Simulación en simulaciencia.es/simulaciones/modelos/.