Ficha de actividades: modelos atómicos de Thomson e Rutherford

Nome e apelidos	Grupo	Data

Que vas aprender

Coa simulación de modelos atómicos vas repetir o experimento co que Rutherford descubriu o núcleo do átomo. Lanzarás partículas α contra átomos e verás por que un experimento pode obrigar a cambiar un modelo científico.

Como se traballa. Cada actividade ten tres pasos:

1. **Predí.** Antes de mirar a simulación, escribe o que cres que pasará e por que.
2. **Observa.** Prepara a simulación, mira o que ocorre e anota os datos.
3. **Explica.** Compara o que pasou co que predixeches e explica por que.

Se a túa predición non se cumpre, non a borres: equivocarse e entender por que é a mellor maneira de aprender.

Cada actividade ten unha ligazón que abre a simulación xa preparada. Se tes a ficha en papel, entra en **simulaciencia.es/gl/simulacions/modelos** e pon o que di «Prepara a simulación».

As partículas α teñen dous protóns e dous neutróns: a súa carga é positiva. Co lanzamento «Unha a unha (clic)», cada clic na zona azul xunto á fonte lanza unha α a esa altura. A «Gráfica de ángulos» conta canto se desvía cada partícula, de 0° (segue recta) a 180° (volve cara atrás).

Antes de comezar

Que pensas agora? Escribe V (verdadeiro) ou F (falso). Ao final volverás a esta táboa.

Afirmación	V ou F
a) O átomo é unha boliña maciza, chea de materia.	
b) Unha partícula α rebota no núcleo porque choca con el, como unha bóla de billar.	
c) O núcleo ocupa boa parte do átomo.	
d) Se os científicos cambian de modelo é porque o anterior era unha parvada.	
e) As partículas α desvíanse igual sexa cal sexa o átomo.	

Actividade 1. O modelo de Thomson

Prepara a simulación: modelo **Thomson**, vista **Átomo**, Z = 79 (ouro), lanzamento unha a unha. Abrir a simulación preparada

Predí. No modelo de Thomson, a carga positiva está repartida por todo o átomo e os electróns están incrustados nela. Se lanzas partículas α contra este átomo, que lles pasará?

A miña predición

Observa. Lanza polo menos oito partículas a distintas alturas.

Cantas atravesan o átomo?	Canto se desvían como moito?	Algunha volve cara atrás?

Explica. Segundo o modelo de Thomson, por que as partículas α case non se desvían?

A miña explicación

Actividade 2. O experimento cunha lámina de ouro

Prepara a simulación: modelo **Thomson**, vista **Lámina**, Z = 79, chuvia continua coa emisión activada e a gráfica de ángulos aberta. Abrir a simulación preparada

Predí. Agora cambiarás ao modelo de Rutherford, cun núcleo pequeno e toda a carga positiva concentrada nel. Que diferenza esperas na gráfica?

A miña predición

Observa. Agarda a unhas 500 partículas (n = 500) con cada modelo. Pasa o rato polas barras para ler a súa porcentaxe. Cambia de modelo no despregable «Modelo».

Modelo	% na primeira barra (0–10°)	Hai barras vermellas (máis de 90°)?	% aproximada nas barras vermellas
Thomson			
Rutherford			

Explica. Rutherford e os seus colaboradores viron que algunha partícula α rebotaba. Por que ese resultado obrigou a abandonar o modelo de Thomson?

A miña explicación

Actividade 3. Un núcleo diminuto

Prepara a simulación: modelo **Rutherford**, vista **Átomo**, Z = 79, lanzamento unha a unha. Abrir a simulación preparada

Predí. Que cres que pasará se lanzas unha α xusto á altura do núcleo? E se a lanzas lonxe do núcleo?

A miña predición

Observa. Lanza partículas a distintas distancias do núcleo e debuxa as súas traxectorias.

Altura do lanzamento	Que fai a partícula?
Á altura do núcleo	
Un pouco por riba do núcleo	
Lonxe do núcleo	

Explica.

1. A partícula toca o núcleo antes de desviarse? Que forza a desvía?
2. Por que a maioría das partículas atravesan o átomo sen desviarse? Que nos di iso do átomo?

As miñas respostas

Actividade 4. Máis carga no núcleo

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

Predí. Desviarase máis unha partícula α ao pasar preto dun núcleo de hidróxeno ou dun de ouro? Por que?

A miña predición

Observa. Lanza sempre á altura do núcleo e cambia o número atómico co control desprazable.

Número atómico Z	Elemento	Que fai a partícula?
1	Hidróxeno	
14	Silicio	
79	Ouro	

Explica. Que relación hai entre o número de protóns do núcleo e a desviación da partícula α?

A miña explicación

Actividade 5. Máis rápida, menos desviada

Prepara a simulación: modelo **Rutherford**, vista **Átomo**, Z = 79 e velocidade 4. Abrir a simulación preparada

Predí. Se a partícula α vai máis axiña, desviarase máis ou menos ao pasar preto do núcleo?

A miña predición

Observa. Lanza sempre á mesma altura, xusto por riba do núcleo, con tres velocidades distintas.

Velocidade («Enerxía»)	Desviación aproximada (moita, media, pouca)
4	
10	
16	

Explica. Por que unha partícula máis rápida se desvía menos?

A miña explicación

Actividade 6. Reto: que lle falta ao modelo de Rutherford?

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

Observa. Describe o átomo de silicio: que partículas hai no núcleo, cantas hai e como se colocan os electróns.

Núcleo	Codia

Explica. A simulación debuxa os electróns en capas de 2, 8, 18... Rutherford non o sabía. Que científico propuxo despois que os electróns están en niveis de enerxía? Que problema do modelo de Rutherford resolvía?

A miña explicación

Aplica o aprendido

Contesta sen a simulación.

1. Debuxa un átomo segundo o modelo de Thomson e outro segundo o de Rutherford. Sinala onde está a carga positiva e onde están os electróns.
2. O raio dun átomo é unhas 100 000 veces maior ca o do seu núcleo. Se o núcleo fose unha bóla de vidro de 1 cm, que tamaño tería o átomo? Compárao con algo coñecido.
3. Un compañeiro di: «Rutherford demostrou que Thomson era parvo». Explica que ten de incorrecto esta frase.
4. Que pasaría no experimento se as partículas α tivesen carga negativa?

Pregunta	Resposta
1	
2	
3	
4	

Revisa as túas ideas

Volve á táboa de «Antes de comezar». Cambiarías algunha resposta? Escribe cal e explica por que con algo que viches na simulación.

O que cambiou nas miñas ideas

Para ampliar (Física de 2.º de Bacharelato)

1. Nun choque frontal, a α detense a unha distancia mínima do núcleo $r_{mín} = k \cdot q \cdot Q / E_c$. Se se cuadriplica a enerxía da partícula, que lle pasa a $r_{mín}$? Compróbao na simulación con velocidade 8 e 16.
2. Calcula a distancia de máxima aproximación dunha α de 5 MeV a un núcleo de ouro (Z = 79). Dato: $k = 9 \cdot 10^9$ N·m²/C², $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C.

As miñas respostas

Autoavaliación

Marca cun X como te ves ao rematar.

Sei...	Si	Case	Aínda non
Describir os modelos atómicos de Thomson e Rutherford			
Explicar o experimento da lámina de ouro e o seu resultado			
Explicar por que o átomo está case baleiro e o núcleo é diminuto			
Explicar por que un experimento pode facer cambiar un modelo			
Usar unha predición e unha observación para cambiar unha idea que tiña			

Juan Ramón Grijota · SimulaCiencia. Ficha publicada baixo licenza CC BY-SA 4.0: podes adaptala e compartila citando a autoría e coa mesma licenza. Simulación en simulaciencia.es/gl/simulacions/modelos/.