

Física y Química/CAAP 4º ESO 1ª Evaluación Práctica 2	IES ILLA DE SAN SIMÓN
Simulación del Experimento de Rutherford	Fecha:

- SIMULACIÓN DEL EXPERIMENTO DE RUTHERFORD -

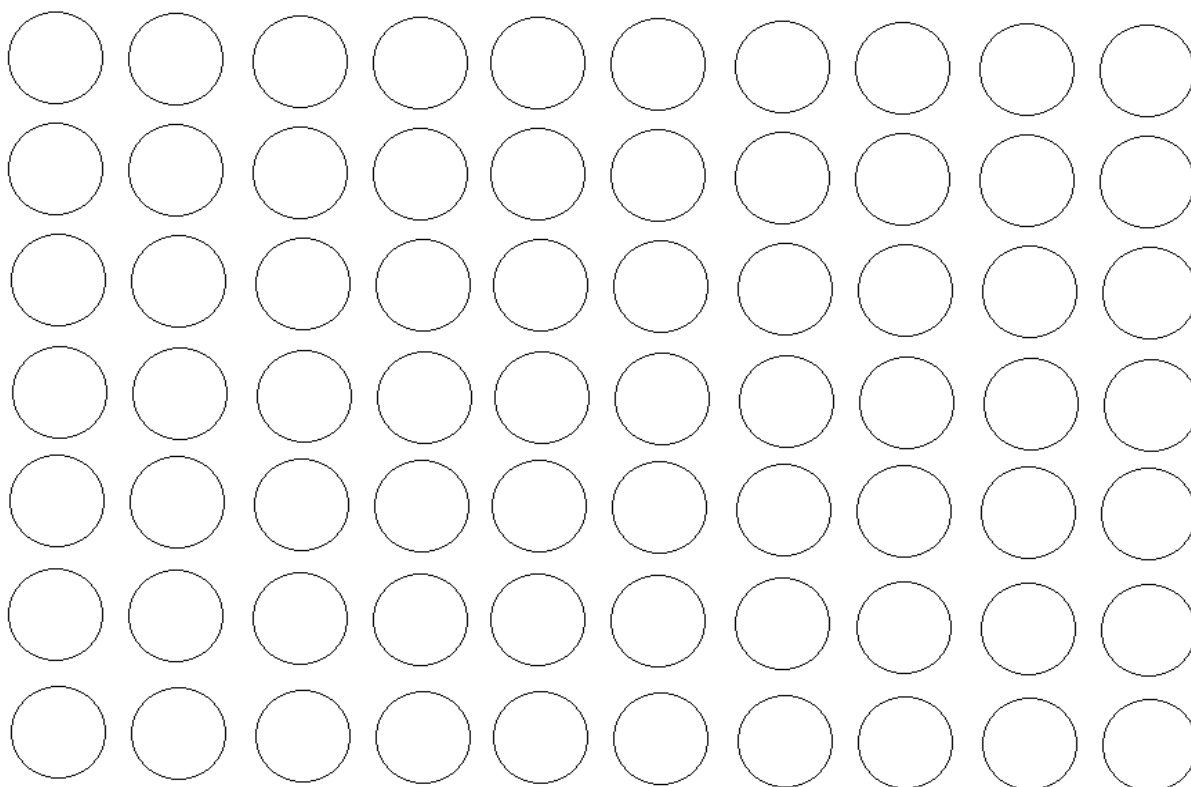
Objetivos:

- A).- Entender los resultados del experimento de Rutherford a partir de una simulación sencilla.
- B).- Valorar la importancia de los resultados y conclusiones obtenidas en este experimento.
- C).- Observar que en la Física a veces se pueden obtener resultados importantes mediante alternativas relativamente exóticas o al menos sorprendentes, como en este caso, a través del “Método de Montecarlo”.

Objetivo específico.- Obtener el radio de los círculos sin aplicar la regla directamente, para después hacer “la prueba” con aquella, dando así ocasión propicia para hallar el valor del error absoluto y del error relativo.

Materiales:

Papel de carbón de “calco”, bola pequeña de vidrio (o “canica”), lápiz, regla y plantilla en la que están dibujados un cierto número de círculos.



Procedimiento:

Física y Química/CAAP 4º ESO 1ª Evaluación Práctica 2	IES ILLA DE SAN SIMÓN
Simulación del Experimento de Rutherford	Fecha:

1.- Se delimitan apropiadamente el área donde están los círculos dibujados sobre el folio suministrado por un rectángulo, se mide los lados de dicho rectángulo (no el radio de los círculos, esto se hará al final a modo de prueba).

2.- Se cuentan los círculos que hay dentro del rectángulo realizado a tal fin y se anota este número.

3.- Se “tapan” los círculos con el papel “calco” con la cara apropiada para dejar huella, haciendo coincidir los lados de ambos papeles.

4.- Se deja caer la canica unas 100 o 150 veces desde una altura de unos 25 o 40 cm sobre el sistema antes montado, evitando rebotes, esto debe hacerse de manera lo más uniforme posible sobre toda la superficie del papel de “calco”.

5.- Una vez finalizado lo anterior se levanta el papel de “calco” y se empieza a contar el número de huellas de impacto, teniendo en cuenta el número total que han ocurrido dentro del rectángulo y las que quedan dentro de los círculos (la que puedan caer sobre las circunferencias –frontera de los círculos– se anota solo la mitad de ellas).

6.- Se considera las huellas que han caído sobre todos los círculos y las totales sobre el rectángulo, estableciendo una “regla de tres” de la siguiente manera:

Si al área R del rectángulo (conocida) le corresponden X número de impactos y al área de los círculos (desconocida) le corresponden Y impactos entonces:

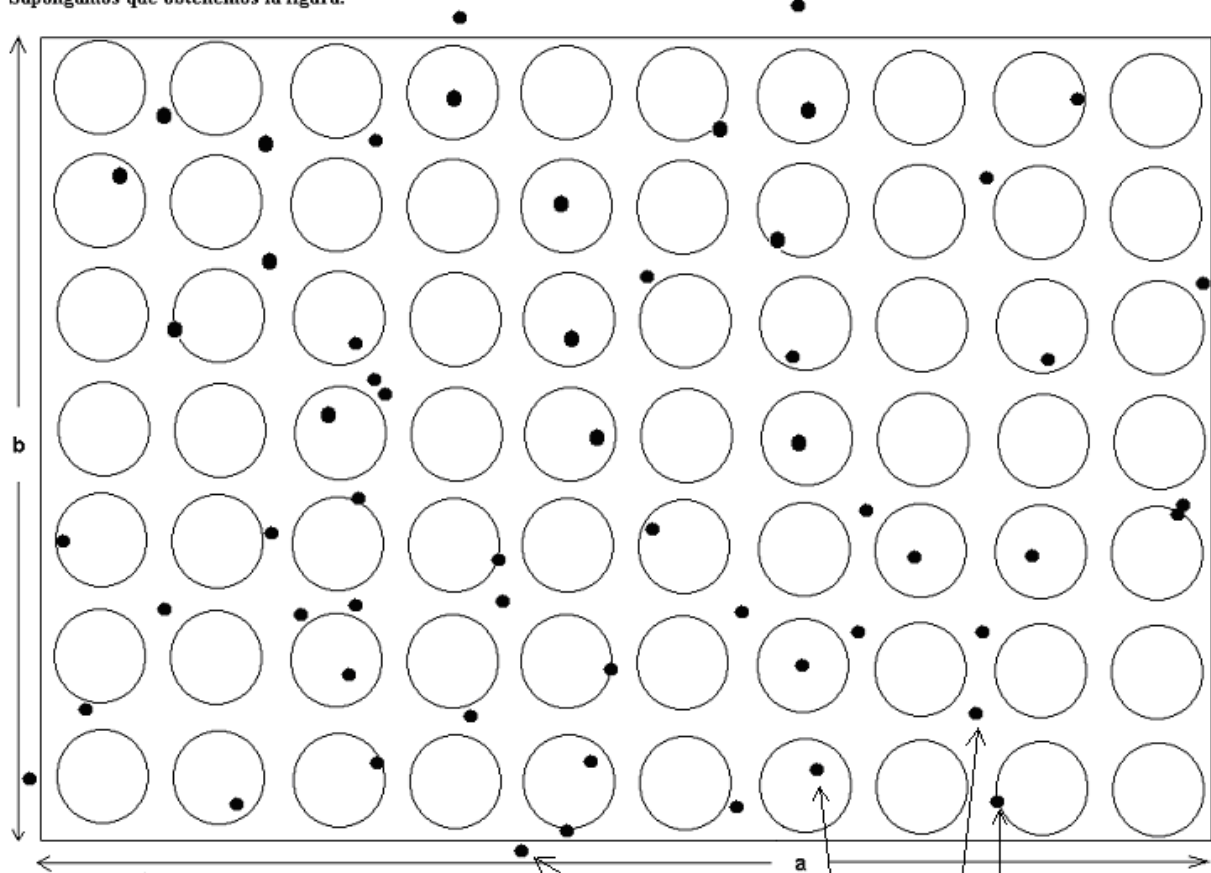
El área de los círculos será: $A = [Y/X] \cdot R$

De aquí se obtiene el área que deben tener el total de círculos respecto al rectángulo que los contiene. Dividiendo por el número de círculos N se obtiene el área de cada uno de ellos.

Y por último, como el área de cada círculo es $A_c = \pi \cdot r^2$, de aquí se puede despejar el valor de r, radio del círculo, o de $D = 2 \cdot r$, el diámetro del mismo.

7.- A continuación se “hace la prueba” midiendo realmente el radio con una regla y se establecen comparaciones a través de los cálculos de los errores absoluto y relativo, considerando el valor medido con la regla como el exacto o real.

Supongamos que obtenemos la figura:



Observando la figura anterior, consideraremos lo siguiente:

Los impactos que están fuera del rectángulo, NO se tiene en cuenta.

Número total de impactos = todos los que ocurren dentro del rectángulo de lados a y b .

Los impactos que están dentro de los círculos se consideran efectivos.

Los impactos fuera de los círculos se consideran NO efectivos.

Se considera que los impactos que están sobre la frontera (circunferencia) solo son efectivos la mitad de ellos.

Número total de impactos efectivos = Nº de impactos que están dentro de las circunferencias + la mitad de los que están sobre ellas.

Observaciones importantes:

Física y Química/CAAP 4º ESO 1ª Evaluación Práctica 2	IES ILLA DE SAN SIMÓN
Simulación del Experimento de Rutherford	Fecha:

1.- Se entiende fácilmente que las canicas corresponderán a las partículas α en el experimento de Rutherford, y que los círculos representan los núcleos de los átomos de oro situados en la delgada lámina que rellenan.

2.- Las manchas de impacto sobre cada círculo representan las interacciones de las partículas α con los núcleos de los átomos, y que se corresponden con las que sufren la repulsión de los núcleos debido a la carga positiva que tienen ambas entidades.

3.- A principios del siglo XX, se suponía que la carga positiva estaba distribuida más o menos uniformemente a lo largo de todo el átomo (modelo de Thompson). En el experimento de Rutherford el número de repulsiones observadas es muy pequeño, ya que la mayor parte de las partículas α no “se enteran” (pasan de largo en línea recta), lo que demuestra que el modelo de Thompson no puede ser correcto. La idea que lo sustituye es que el átomo debe tener un núcleo muy pequeño y también muy masivo y con carga positiva. Para completar este modelo, conocido ya como de Rutherford, se supone que los electrones se mueven alrededor del núcleo.

4.- La idea parece interesante, pero tiene un gran defecto: y es que los electrones - como cualquier partícula cargada - no puede estar en rotación sin emitir energía, si esto fuera así los electrones se precipitarían sobre el núcleo haciendo que todos los átomos fueran altamente inestables.

5.- Surge entonces una condición algo extraña, que dice que pueden existir ciertas órbitas privilegiadas en la que los electrones “tienen permiso” para permanecer en órbita sin perder energía (órbitas estacionarias). Estas afirmaciones fueron realizadas por Bohr, poco después de obtener los resultados de Rutherford, dando lugar a su correspondiente modelo atómico.

INFORME DE LA PRÁCTICA:

Miembros del grupo:

Física y Química/CAAP 4º ESO 1ª Evaluación Práctica 2	IES ILLA DE SAN SIMÓN
Simulación del Experimento de Rutherford	Fecha:

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-
- 5.-

CUESTIONES:

1) Cubre los siguientes valores:

Rectángulo:

a=

b=

Superficie R=

Impactos IR=

Círculos:

Nº=

Impactos IC=

2) Calcula y responde:

a) *Relación entre IC e IR:*

b) *¿Es coherente el resultado anterior con el Modelo de Rutherford? Justifícalo.*

c) *¿Cuál es valor del radio de cada círculo? Indica los pasos efectuados para su cálculo.*

Física y Química/CAAP 4º ESO 1ª Evaluación Práctica 2	IES ILLA DE SAN SIMÓN
Simulación del Experimento de Rutherford	Fecha:

3) *Mide el radio del círculo (valor exacto) y calcula el error absoluto y el error relativo a partir de este dato y del obtenido en el apartado 2.c)*

Las imágenes reales sobre esta práctica son las siguientes:

