

Вкладка **Модель атома Резерфорда**

Опція "Атом»

Спостерігайте за поведінкою альфа-частинок, коли вони проходять через тонкий шар атомів.

ОБЕРІТЬ вигляд атома або ядра

УВІМКНІТЬ джерело альфа частинок

СПОСТЕРІГАЙТЕ поведінку альфа частинок

ІДЕНТИФІКУЙТЕ ключові компоненти моделі

УВІМКНІТЬ, щоб показати траєкторії альфа частинок

Legend
 • Nucleus
 --- Electron Energy Level
 → Alpha Particle Trace

Alpha Particle
 Energy
 min max
 Traces

Atom
 Protons
 20 79 100
 Neutrons
 20 118 150

6.0 x 10⁻¹⁰ m (atomic scale)

Rutherford Scattering Rutherford Atom Plum Pudding Atom PīET

Опція "Ядро"

Дослідіть, що викликає відхилення альфа-частинки, коли вона наближається до ядра атома.

ВИКОРИСТОВУЙТЕ кнопки ПАУЗА і КРОК для аналізу поведінки альфа частинок

ЗБІЛЬШУЙТЕ або зменшуйте енергію альфа-частинок

ЗМІНЮЙТЕ склад ядра

Legend
 • Proton
 • Neutron
 • Alpha Particle

Alpha Particle
 Energy
 min max
 Traces

Atom
 Protons
 20 79 100
 Neutrons
 20 118 150

1.5 x 10⁻¹³ m (nuclear scale)

Rutherford Scattering Rutherford Atom Plum Pudding Atom PīET

Вкладка **Модель "булочка з родзинками"**

Дослідіть очікувану поведінку альфа-частинок, засновану на моделі «булочка з родзинками», що припускає, що атом складається з речовини з дифузним позитивним зарядом і вбудованими негативно зарядженими електронами.

СПОСТЕРІГАЙТЕ за поведінкою альфа частинок за передбаченнями Резерфорда

ПОРІВНЯЙТЕ шкали перегляду, вказані для кожної вкладки

ІДЕНТИФІКУЙТЕ частинки в моделі "булочка з родзинками"

ЗМІНЮЙТЕ колір фону симуляції для проектора

Alpha Particles

3.0 x 10⁻¹⁰ m (atomic scale)

Legend

- Electron
- Proton
- Neutron
- Alpha Particle
- Positive Charge

Alpha Particle

Energy

min max

Traces

Rutherford Scattering

Rutherford Atom Plum Pudding Atom

PNET

Спрощення в моделюванні

- Типова кількість протонів і нейтронів встановлюється відповідно до найбільш поширеного ізотопу золота.
- На вкладці **"Модель атома Резерфорда"**, вид ядра показує лише невелику частку площі атома. Кількість відхилень альфа-частинок більше, ніж спостерігається експериментально.
- Вигляд атома на вкладці **"Модель атома Резерфорда"** призначений для того, щоб допомогти учням побачити, що більшість альфа-частинок проходить через тонкий шар атомів без відхилення. Однак кількість альфа частинок, які відхиляються в моделюванні, більше, ніж те, що спостерігається експериментально.
- На вкладці **Модель "булочка з родзинками"** дифузний позитивний заряд показаний як аморфна червона крапля. Для позначення позитивного заряду використовувався червоний колір. Електрони розподілені рівномірно по всьому атому, внаслідок чого більшість частин атома не мають заряду. Тому відхилення альфа-частинок не спостерігається. Для простоти обчислень ми вирішили не показувати відхилення через малу неоднорідність розподілу заряду.
- Альфа-частинки моделюються у вигляді двох протонів і двох нейтронів на вкладці **"Модель атома Резерфорда"** і **Модель "булочка з родзинками"** для узгодженості, незважаючи на те, що протони і нейтрони не є частиною моделі атома "булочка з родзинками".

Пропозиції для використання з учнями

Приклади завдань

- Визначити фактори, які змінюють відхилення альфа-частинок. Поясніть, чому

ці фактори впливають на відхилення альфа-частинок.

- Опишіть поведінку альфа-частинок на екрані Модель атома "булочка з родзинками". Чому ви очікуєте бачити рух альфа-частинок саме таким чином?
- Опишіть два важливі результати експерименту Резерфорда і поясніть, як ці дані використовувалися для розробки нової атомної моделі.
- Розрахуйте відношення кутів відхилення альфа-частинок, які підходять під різними кутами, і перевірте, чи відповідає вона формулі розсіювання Резерфорда.

Див. усі опубліковані заходи і приклади уроків для симуляції **Резерфордівське розсіювання** [тут](#).

Для отримання додаткових порад щодо використання симуляцій PhET з учнями див. [Поради щодо використання PhET](#).