

РОЗДІЛ 3

НАПРЯМИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО STEM-НАВЧАННЯ ШКОЛЯРІВ

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗСІЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТАРНИХ ЧАСТИНОК ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОЇ МОДЕЛІ

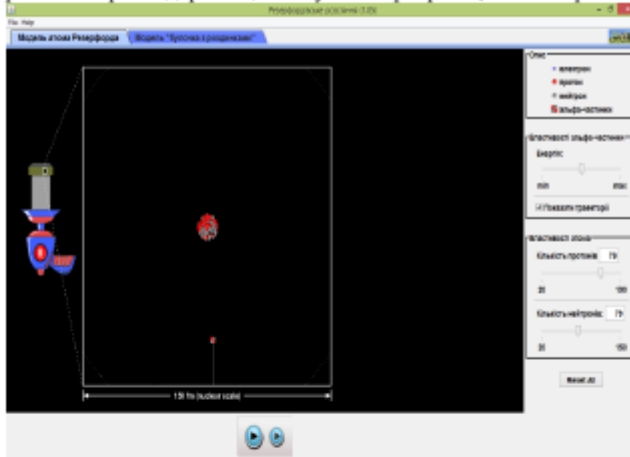
*Безкровний І.С., Івашина Ю.К.
Херсонський державний університет*

Експериментальне дослідження будови атома є дуже складним і вимагає значних фінансових та матеріальних затрат. Тому **метою** нашої роботи був пошук або створення сучасного аналогу експерименту Резерфорда, по розсіюванню альфа-частинки на тонкій золотій фользі.

Для досягнення мети потрібно було розв'язати наступні **завдання**:

- Проаналізувати наявну літературу та існуючі комп'ютерні моделі;
- Створити свою або удосконалити існуючу комп'ютерну модель;
- Провести дослідження та визначити залежності за допомогою програми.

Аналіз існуючого програмного забезпечення показав, що у вільному доступі є програмні продукти, які потребують удосконалення для задоволення наших потреб. Тому було прийнято рішення про модернізацію існуючої програми, яка тепер має такий вигляд:



Було проведено **три типи** дослідів на встановлення залежності:

- Кута відхилення Θ від прицільної дальності d ;
- Кута відхилення Θ від прицільної дальності d та енергії альфа-частинки;
- Кута відхилення Θ від прицільної дальності d та типу мішені.

Результати яких представлено у вигляді табличних даних та побудованих графіків.

Дослід 1: «Залежність кута відхилення Θ від прицільної дальності d »

Дослід з атомом золота який містить 79 нейтронів та 79 протонів. Зондування альфа-частинкою відбувалось з енергією 4,05 MeV.

Таблиця 1

	d	Θ
	$22 \cdot 10^{-12}$ мм	35,38'
	$32 \cdot 10^{-12}$ мм	24,53
	$34 \cdot 10^{-12}$ мм	23,46
	$46 \cdot 10^{-12}$ мм	17,71
	$58 \cdot 10^{-12}$ мм	15,95
	$4 \cdot 10^{-12}$ мм	119,33
	$7 \cdot 10^{-12}$ мм	89,81
	$9 \cdot 10^{-12}$ мм	75,2
	$10 \cdot 10^{-12}$ мм	70,52
0	$14 \cdot 10^{-12}$ мм	49,69'

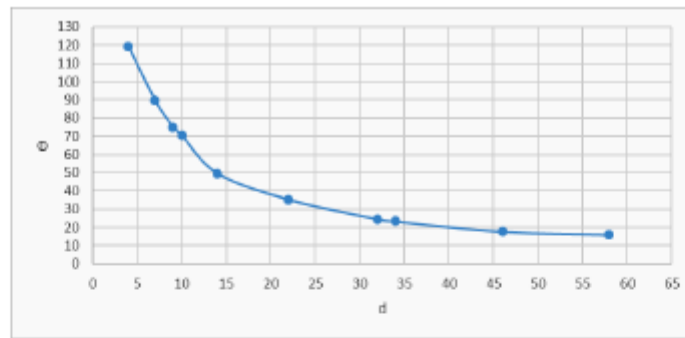


Рис.1. Залежність кута відхилення Θ від прицільної дальності d

З рис.1, видно, що при збільшенні прицільної дальності d , кут відхилення зменшується, що свідчить про слабшу взаємодію між атомом золота та альфа-частинкою.

Дослід 2: «Залежність кута відхилення Θ від прицільної дальності d та енергії альфа-частинки»

Дослід з атомом золота який містить 79 нейтронів та 79 протонів. Зондування альфа-частинкою відбувалось з енергією 2 MeV.

Таблиця 2

	d	Θ
	$2 \cdot 10^{-12}$ мм	162,12
	$3 \cdot 10^{-12}$ мм	154,48
	$7 \cdot 10^{-12}$ мм	127,57
	$10 \cdot 10^{-12}$ мм	114,14
	$12 \cdot 10^{-12}$ мм	88,81
	$14 \cdot 10^{-12}$ мм	94,84'
	$17 \cdot 10^{-12}$ мм	81,77
	$30 \cdot 10^{-12}$ мм	53,83
	$32 \cdot 10^{-12}$ мм	52,98
θ	$38 \cdot 10^{-12}$ мм	46,11'

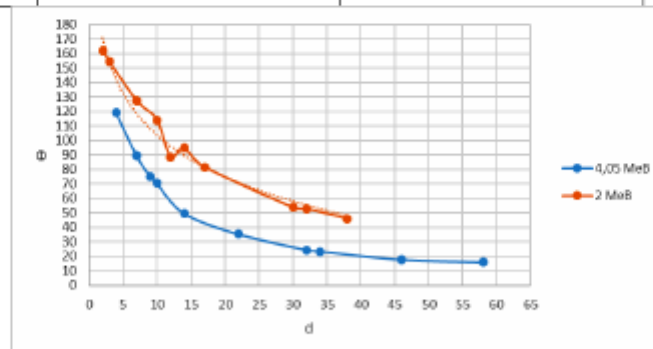


Рис.2. Порівняльна діаграма «Залежності кута відхилення Θ від прицільної дальності d та енергії альфа-частинки»

З діаграми видно, що при однаковій прицільній дальності d , але різній енергії, кут відхилення значно більший. Це свідчить про те, що маючи енергію 2 MeV, її замало для проходження мішені без відхилення.

Дослід 3: «Залежність кута відхилення Θ від прицільної дальності d та типу мішені.»

Дослід з атомом срібла який містить 61 нейтрон та 47 протонів. Зондування альфа-частинкою відбувалось з енергією 4,05 MeV. Для порівняння додано результати з таблиці 1.

Таблиця 3

	d	Θ
	$2 \cdot 10^{-12}$ мм	119',08'
	$4 \cdot 10^{-12}$ мм	80'
	$7 \cdot 10^{-12}$ мм	55',58'
	$12 \cdot 10^{-12}$ мм	34',16'
	$14 \cdot 10^{-12}$ мм	31',25'
	$22 \cdot 10^{-12}$ мм	18',6'
	$26 \cdot 10^{-12}$ мм	17',79'
	$34 \cdot 10^{-12}$ мм	13',36'
	$46 \cdot 10^{-12}$ мм	9',84'
0	$58 \cdot 10^{-12}$ мм	8',09'

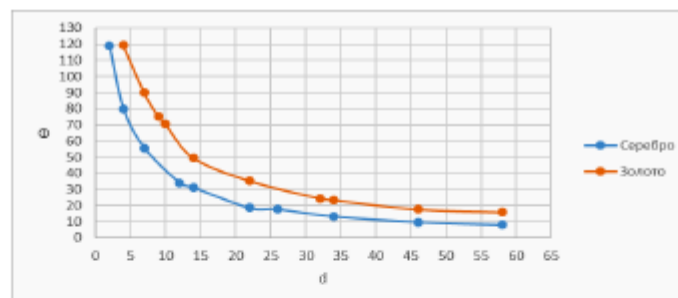


Рис.3. «Залежність кута відхилення Θ від прицільної дальності d та типу мішені.»

Аналіз результатів проведеного експерименту дав змогу дійти таких висновків: оскільки переважна більшість α - частинок проходить через атоми, не змінюючи свого напрямку, то атом прозорий і частинки, на яких відбувається розсіювання, займають об'єм значно менший за об'єм атома. Так, як при розсіюванні спостерігаються кути відхилення α - частинок близько 150° , то взаємодіють однойменно заряджені частинки, тобто розсіювання відбувається на позитивно заряджених частинках. Проведенні дослідження дають змогу зрозуміти як поводить себе альфа-частинка при зміні її енергії або змінні атома елемента, що бомбардується.

Отримані результати співпадають з даними які витікають із теорії, що свідчать про правильність комп'ютерної моделі.