

№ 10 «Дослідження радіоактивного випромінювання»

Дата виконання: _____
 Допуск _____
 Відмітка про виконання: _____
 Відмітка про оформлення: _____

Розрахунковий лист до лабораторної роботи №10 (v.1.01)

«Дослідження радіоактивного випромінювання»

група _____ студент _____

Мета роботи

- 1 Експериментально переконатися у справедливості закону Бугера.
- 2 Визначити радіоактивний фон навколишнього середовища.
- 3 Визначити коефіцієнт поглинання заданого матеріалу.

Виконання роботи

Визначте середній природний фон I_{ϕ} іонізуючого випромінювання в лабораторії, тобто середнє число іонізуючих частинок за хвилину, що попадають до лічильника Гейгера-Мюллера, при умові відсутності випромінювання від радіоактивного препарату. Проводимо 5 вимірів числа іонізуючих частинок, що попадають до лічильника, за одну хвилину. Отримані значення запишемо до таблиці 1.

Знаходимо середнє значення та похибку

$$\langle I_{\phi} \rangle = \left(\sum_{i=1}^N I_{\phi i} \right) / N =$$

$$\Delta I_{\phi} = 3 \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (I_{\phi i} - \langle I_{\phi} \rangle)^2} =$$

Визначимо початкову інтенсивність випромінювання радіоактивного джерела з природнім фоном $I_{0\phi}$. Проведемо 5 вимірів Отримані значення запишіть до таблиці 1.

Знаходимо середнє значення та похибку

$$\langle I_{0\phi} \rangle = \left(\sum_{i=1}^N I_{0\phi i} \right) / N =$$

$$\Delta I_{0\phi} = 3 \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (I_{0\phi i} - \langle I_{0\phi} \rangle)^2} =$$

№ 10 «Дослідження радіоактивного випромінювання»

Визначимо інтенсивність випромінювання радіоактивного джерела з природнім фоном $I_{1\phi}$, якщо на шляху іонізуючих частинок розташована одна пластина відомої товщини. Отримані значення запишемо до таблиці 1. До таблиці 1 запишемо товщину пластинки.

Знаходимо середнє значення та похибку

$$\langle I_{1\phi} \rangle = \left(\sum_{i=1}^N I_{1\phi i} \right) / N =$$

$$\Delta I_{1\phi} = 3 \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (I_{1\phi i} - \langle I_{1\phi} \rangle)^2} =$$

Таблиця 1

Умова досліду	Номер досліду	Інтенсивність, імп/хв	Товщина пластинок, мм
Без препарату, без поглинач, (I _φ)	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	Середнє		
3 препаратом, без поглинач, (I _{0φ})	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	Середнє		
3 препаратом, з однією пластинкою, (I _{1φ})	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	Середнє		
3 препаратом, з двома пластинками, (I _{2φ})	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	Середнє		

№ 10 «Дослідження радіоактивного випромінювання»

Визначимо інтенсивність випромінювання радіоактивного джерела з природнім фоном $I_{2\phi}$, якщо на шляху іонізуючих частинок розташована дві пластину відомої товщини. Отримані значення запишемо до таблиці 1. До таблиці 1 запишемо товщину пластинки.

Знаходимо середнє значення та похибку

$$\langle I_{2\phi} \rangle = \left(\sum_{i=1}^N I_{2\phi i} \right) / N =$$
$$\Delta I_{2\phi} = 3 \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (I_{2\phi i} - \langle I_{2\phi} \rangle)^2} =$$

Обчислюємо відповідні інтенсивності без природного фону, а також їх похибки

$$I_0 = I_{0\phi} - I_{\phi} =$$

$$I_1 = I_{1\phi} - I_{\phi} =$$

$$I_2 = I_{2\phi} - I_{\phi} =$$

$$\Delta I_0 = \sqrt{(\Delta I_{0\phi})^2 + (\Delta I_{\phi})^2} =$$

$$\Delta I_1 = \sqrt{(\Delta I_{1\phi})^2 + (\Delta I_{\phi})^2} =$$

$$\Delta I_2 = \sqrt{(\Delta I_{2\phi})^2 + (\Delta I_{\phi})^2} =$$

Обчислимо лінійний коефіцієнт поглинання радіоактивного випромінювання досліджуваної речовини та його похибку у випадку, коли проводили дослідження з однією пластиною

$$\mu_1 = \frac{1}{d_1} \ln \frac{I_0}{I_1} =$$

$$\Delta \mu_1 = \sqrt{\left(\frac{\Delta d_1}{d_1^2} \ln \frac{I_0}{I_1} \right)^2 + \frac{1}{d_1^2} \left(\left(\frac{\Delta I_0}{I_0} \right)^2 + \left(\frac{\Delta I_1}{I_1} \right)^2 \right)} =$$

№ 10 «Дослідження радіоактивного випромінювання»

Прийміть, що $\Delta d_1 = 0,01$ мм.

Обчислимо лінійний коефіцієнт поглинання радіоактивного випромінювання досліджуваної речовини та його похибку у випадку, коли проводили дослідження з двома пластинами

$$\mu_2 = \frac{1}{d_2} \ln \frac{I_0}{I_2} =$$

$$\Delta \mu_2 = \sqrt{\left(\frac{\Delta d_2}{d_2^2} \ln \frac{I_0}{I_2} \right)^2 + \frac{1}{d_2^2} \left(\left(\frac{\Delta I_0}{I_0} \right)^2 + \left(\frac{\Delta I_2}{I_2} \right)^2 \right)} =$$

ВИСНОВКИ

В результаті проведення лабораторної роботи знайшли лінійний коефіцієнт поглинання радіоактивного випромінювання речовиною пластин. Для двох випадків отримали

$$\mu_1 = \langle \mu_1 \rangle \pm \Delta \mu_1 =$$

$$\mu_2 = \langle \mu_2 \rangle \pm \Delta \mu_2 =$$

Бачимо, що ці результати з точністю до похибки експерименту
 _____ . Це означає, співвідношення,
 (співпадають або не співпадають між собою)
 що описує зменшення інтенсивності іонізуючого випромінювання, є
 _____ .
 (вірним або не вірним)

ТЕОРЕТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ
ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ
«Дослідження радіоактивного випромінювання»