

№ 13 «Визначення питомого заряду електрона за допомогою магнетрона»

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

Розрахунковий лист до лабораторної роботи № 13 (v.2.01)

«Визначення питомого заряду електрона за допомогою магнетрона»

група КБ-01 студент Борщ Дмитро Олександрович

Мета роботи

1 Експериментально визначити питомий заряд електрона.

Виконання роботи

1 Збираємо (перевіряємо) електричну схему експериментальної установки. **З дозволу викладача** включаємо джерела живлення. Даємо декілька хвилин на прогрівання приладів. Встановлюємо розмір анодної напруги

$U_A = 106,77$ (вказується викладачем).

2 Поступово збільшуючи струм соленоїда I_C , через кожні 0,05 А вимірюємо значення анодного струму I_A . Результати вимірювань записуємо до таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

$U_A = 106,77$, В					
I_A , мА	1,32	1,33	1,36	1,30	1,26
I_C , А	0,00	0,05	0,10	0,15	0,22

I_A , мА	1,24	1,25	1,20	1,07	0,97
I_C , А	0,26	0,30	0,36	0,42	0,46

I_A , мА	0,82	0,69	0,59	0,43	0,36
I_C , А	0,55	0,58	0,66	0,67	0,75

I_A , мА	0,26	0,17	0,11	0,07	0,05
I_C , А	0,81	0,82	0,91	0,96	1,01

3 За даними експерименту будуємо графік $I_A = f(I_C)$.

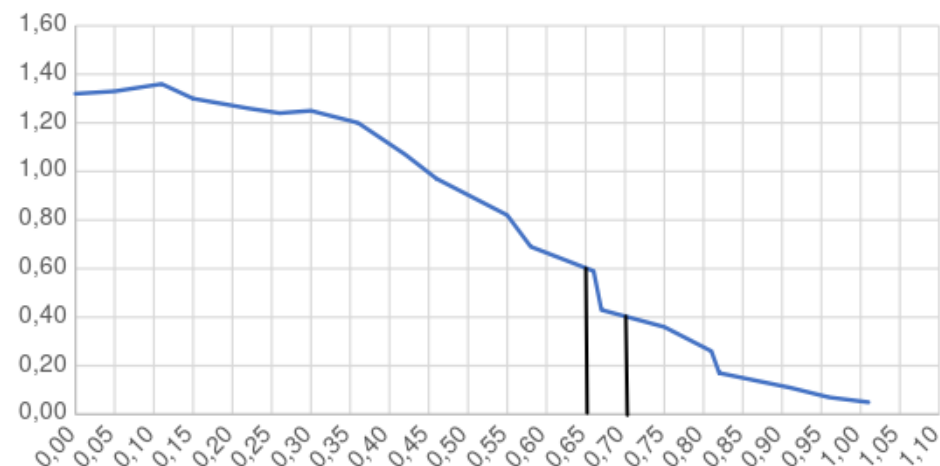
4 За графіком визначаємо $I_{кр}$, та її похибку $\Delta I_{кр}$ (див. рис. 2.4)

№ 13 «Визначення питомого заряду електрона за допомогою магнетрона»

$$I_{кр} = (0,65 + 0,70) / 2 = 0,675 \text{ А}$$

$$\Delta I_{кр} = (0,70 - 0,65) / 2 = 0,025 \text{ А}$$

Графік залежності $I_A = f(I_C)$



5 Обчислюємо e/m :

$$\left\langle \frac{e}{m} \right\rangle = \left(\frac{8}{\mu_0 n r a \left(1 - \frac{r^2 \kappa^2}{r^2 a^2} \right)^2} \right) * \left(\frac{U_a}{I \kappa p^2} \right) = 97444709364,26 \frac{\text{Кл}}{\text{кг}};$$

При цьому враховуємо, що

§ діаметр анода лампи $d_A = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ м}$;

§ діаметр катода лампи $d_K = 2,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}$;

§ густина витків соленоїда $n = 2,3 \cdot 10^4 \text{ м}^{-1}$;

6 Обчислюємо похибку $\Delta e/m$:

$$\Delta(e/m) = \left\langle \frac{e}{m} \right\rangle \sqrt{\left(\frac{\Delta U_A}{U_A} \right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \Delta I_{кр}}{I_{кр}} \right)^2} = 38977984412 \frac{\text{Кл}}{\text{кг}};$$

В цій формулі

$$\Delta U_A = 0,1 \text{ В}$$

похибка вимірювання напруги вольтметром (похибка приладу).

6 Остаточний результат записуємо у вигляді
 $e/m = \left\langle e/m \right\rangle \pm \Delta(e/m) = 97444709364 \pm 38977984412 \frac{\text{Кл}}{\text{кг}};$

ВИСНОВКИ

Знайдено питомий заряд електрона. Він дорівнює

$$e/m = \left\langle e/m \right\rangle \pm \Delta(e/m) = 97444709364 \pm 38977984412 \frac{\text{Кл}}{\text{кг}};$$

З вимірів інших дослідників (таблиці фізичних величин) відомі значення заряду електрона та його маса:

$$e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}, \quad m = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ кг}.$$

Звідси знаходимо, що

$$e/m = 1,76 \cdot 10^{11} \text{ Кл/кг}$$

Як бачимо, результати вимірів, що проведені в лабораторній роботі з точністю до похибки вимірів співпадають з результатами вимірів інших дослідників.

Лабораторна робота №4.3 "Визначення питомого заряду електрона за допомогою магнет..."

Вихідні дані

Результати вимірювань		Параметри лабораторної установки	
U _A , В	106,77	r _A , мм	6
delta U _A , В	0,1	r _K , мм	1,3
I _{кр} , А	0,675	n	23000
delta I _{кр} , А	0,025		

Перевірка розрахунків

e/m, Кл/кг	97444709364,26	Вірно Вірно
delta e/m, Кл/кг	38977984412	

Перевірити

Вихід