

XÁC ĐỊNH ĐIỆN TÍCH RIÊNG e/m CỦA ELECTRON THEO PHƯƠNG PHÁP MAGNETRON

BẢNG SỐ LIỆU

Vôn kế V: $U_m =$ **12** (V) $\delta V =$ 1.50% Số vòng dây: $n =$ **6000** \pm Vòng/m
 Ampe kế A1: $I_{1m} =$ **5** (A) $\delta A_1 =$ 1.50% Hệ số của ống dây: $\alpha =$ **0.21** \pm
 Ampe kế A2: $I_{2m} =$ **5** (mA) $\delta A_2 =$ 1.50% Khoảng cách anode và lưới: $d =$ **3** \pm $10^{-3}(m)$
 Hiệu điện thế giữa lưới G và catot K là: $U =$ **12** V

I(A)	0	0.5	2	2.5	2.7	2.8	3	3.1	3.2	3.3
I2(mA)	3.4	3.2	3.2	3	2.8	2.5	2.4	2.2	2.1	1.8
I(A)	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	4	4.1	4.3	4.5	4.7
I2(mA)	1.6	1.4	1.1	0.9	0.7	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3

XỬ LÝ SỐ LIỆU

Xác định điện tích riêng của electron $X = e/m$

Sai số của các đồng hồ:

Vôn kế: $(\Delta U)_{dc} = U_m \delta_V = \dots =$ **0.18** (V)

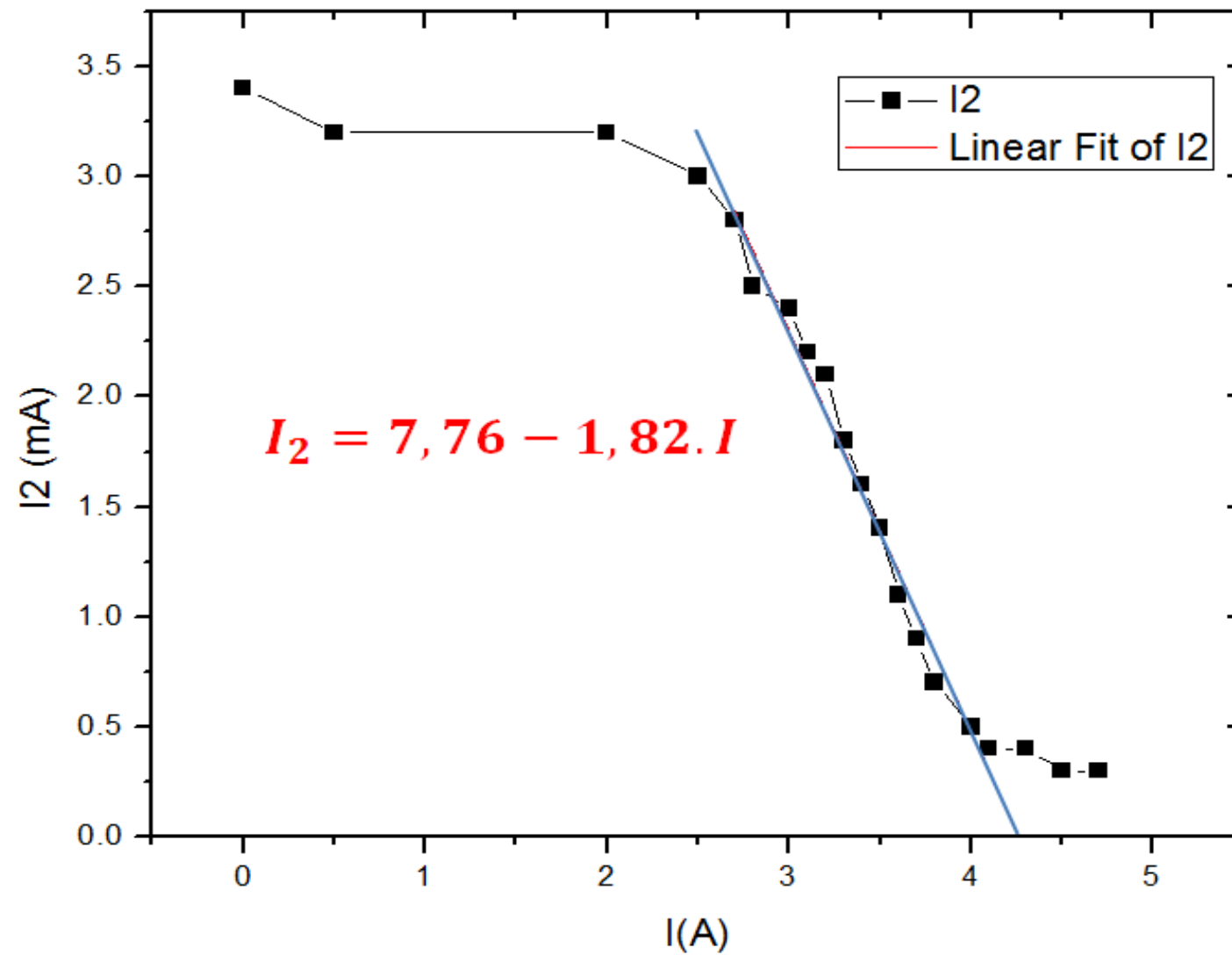
Ampe kế A1: $(\Delta I_1)_{dc} = I_{1m} \delta_{A1} = \dots =$ **0.075** (A)

Ampe kế A2: $(\Delta I_2)_{dc} = I_{2m} \delta_{A2} = \dots =$ **0.075** (mA)

Đồ thị sau được vẽ bằng phần mềm Origin (tôi nghĩ đây là phần mềm mà các bạn nên học cách sử dụng vì nó rất hữu ích cho công việc sau này). Ở đây chúng ta quan tâm tới đoạn dốc của đồ thị. Rõ ràng là các điểm có xu hướng tạo thành một đường thẳng \rightarrow chúng ta sẽ sử dụng công cụ fit tuyến tính để tìm phương trình đường thẳng đi qua các điểm này. Tất nhiên là khi vẽ trong báo cáo thí nghiệm thì các bạn chỉ cần viết luôn giá trị I_1 luôn chứ không cần chi tiết và pro đến như thế này :)

Từ đồ thị ta thấy giá trị I_1 (khi đó $I_2 = 0$) là: $I_1 =$ **4.264** \pm **0.075** (A)

Đồ thị hàm số $I_2 = f(I)$



Giá trị điện tích riêng của electron là:

$$X = \frac{e}{m} = \frac{8U}{\alpha^2 \mu_0^2 n^2 I_1^2 d^2} = XXX = \mathbf{2.34E+11} \quad (\text{C/kg})$$

Sai số tương đối

$$\delta = \frac{\Delta X}{X} = \frac{\Delta U}{U} + 2 \cdot \left(\frac{\Delta \alpha}{\alpha} + \frac{\Delta \mu_0}{\mu_0} + \frac{\Delta n}{n} + \frac{\Delta I_1}{I_1} + \frac{\Delta d}{d} \right) = XXX = 5.0\%$$

(Ở đây, khi thay số ta chỉ cần thay giá trị của U, và I1, còn các đại lượng sai số tương đối các bạn có thể bỏ qua và ghi chú thích ở dưới với nội dung: "vì sai số tương đối của hằng số không quá 1/10 sai số tương đối của đại lượng cần đo nên ta có thể bỏ qua")

Sai số tuyệt đối:

$$\Delta X = X \cdot \delta = XXX = \mathbf{1.2E+10} \quad (\text{C/kg})$$

Kết quả đo diện tích riêng là:

$$X \pm \Delta X = 2.34E+11 \pm 1.2E+10 \quad (\text{viết như thế này là sai} \rightarrow \text{đảm bảo sẽ được trả lại bài :})$$

Các bạn chú ý cách viết kết quả đo chỗ này. Cách viết trên sai ở chỗ bậc E của kết quả và sai số không như nhau. Ngoài ra giá trị chính lấy 2 số sau dấu phẩy trong khi sai số tuyệt đối lấy 1 số sau dấu phẩy. Như vậy, tính cân đối đã không được đảm bảo. Do đó, ta cần viết lại như sau để cho chuẩn không cần chỉnh :)

$$\mathbf{X \pm \Delta X = (1170 \pm 76) \cdot 10^8 (C/kg)}$$

So sánh giá trị đo với giá trị lý thuyết

Giá trị điện tích riêng của electron theo lý thuyết là:

$$X_{lt} = \frac{e}{m} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19}}{9,1 \cdot 10^{-31}} \approx \mathbf{1.76E+11} \quad (\text{C/kg})$$

Độ lệch tỷ đối là:

$$\delta^* = \frac{|X_{lt} - X|}{X_{lt}} = \mathbf{33\%}$$

Nhận xét: Kết quả linh tinh quá, sai số nhiều quá, nói tóm lại là thiết bị lờm cần kiểm tra lại :)

P/S:

Đây là bài các bạn thường sẽ thấy độ lệch tỷ đối khá lớn. Cái này cũng là chuyện bình thường thôi. Lý thuyết thì thường màu hồng còn thực tế thì nó hơi phũ phàng một chút nên không vấn đề gì phải suy nghĩ nhiều về kết quả. Quan trọng là các bạn đánh giá được cái nào là nguồn gây sai số giữa lý thuyết và thực tế (nói chung nguyên nhân thì nhiều lắm như thiết bị tàu, điện áp không ổn định, tâm lý bất ổn của người đo khi bị super soi...)

Một vấn đề nữa là đây là kết quả của một bạn đã gửi cho tôi nhưng mà tôi thật sự lẩn tránh ở chỗ mấy đại lượng sai số của n, α, d vì chắc chắn nếu có thì các bạn sẽ phải được giáo viên hướng dẫn cho biết. Chứ nếu không ghi thì tôi đành mặc định nó là 0. Nếu bạn nào có giá trị sai số thì có thể cung cấp để tôi chỉnh sửa và bổ sung kịp thời.