

KHẢO SÁT HIỆN TƯỢNG BỨC XẠ NHIỆT KIỂM NGHIỆM ĐỊNH LUẬT STEFAN-BOLTZMANN

BẢNG SỐ LIỆU

Đo điện trở ở nhiệt độ phòng

Nhiệt độ phòng thí nghiệm: $t_p =$			32	độ C				
Cường độ dòng điện I chạy qua đèn Đ			Hiệu điện thế U giữa hai đầu đèn Đ			Điện trở của dây tóc bóng đèn ở nhiệt độ phòng		
I1	50	mA	U1	6.3	mV	Rp1	0.126	Ω
I2	100	mA	U2	12.5	mV	Rp2	0.125	Ω
I3	150	mA	U3	18.5	mV	Rp3	0.123	Ω
Giá trị điện trở của dây tóc bóng đèn ở nhiệt độ 0 độ C:						$R_0 =$	0.108	Ω

$$R_0 = \frac{R_p}{1 + \alpha \cdot t_p + \beta t_p^2} \quad \alpha = 4,82 \cdot 10^{-3} K^{-1}$$

$$\beta = 6,76 \cdot 10^{-7} K^{-2}$$

Ở đây R_p chính là R trung bình sau ba lần đo

Đo điện trở ở nhiệt độ T và suất điện động E tương ứng

U(V)	I(A)	$R_t = U/I$	T(K)	lnT	E(mV)	lnE
1	1.9	0.526	1002	6.91	0.04	-3.22
2	2.54	0.787	1400	7.24	0.16	-1.83
3	3.01	0.997	1696	7.44	0.28	-1.27
4	3.48	1.149	1901	7.55	0.46	-0.78
5	4.01	1.247	2028	7.61	0.62	-0.48
6	4.34	1.382	2200	7.70	0.96	-0.04

$$T = 273 + \frac{1}{2\beta} \left[\sqrt{\alpha^2 + 4\beta \left(\frac{R_t}{R_0} - 1 \right)} - \alpha \right]$$

Bài này thực ra xử lý số liệu chả có cái đêch gì khó. Vấn đề khó nhất ở đây chính là làm sao để xác định kích thước ô sai số trên đồ thị. Tuy nhiên với trình độ các bạn bê ka hà lợi thì có thể nói là vẫn chưa đủ tuổi để xác định được đâu. Ở đây không phải là các bạn không thể lập công thức tính sai số. Vì cho dù có lập đúng công thức tính sai số thì chúng ta cũng chả có đủ dữ liệu để tính toán vì hướng dẫn thí nghiệm và các sai số của dụng cụ đo đều không được cán bộ hướng dẫn thí nghiệm thông báo (99% cán bộ không biết và không nhớ để đưa cho chúng ta). Không khác gì đưa các bạn miếng thịt mà lại không đưa dao nhưng vẫn cứ muốn cắt thành nhiều miếng nhỏ. Thật là chuối cả. Khi chuyển từ đại lượng x sang ln x thì có nghĩa là ta phải quy đổi sai số x sang sai số của ln x theo công thức sau

$$\Delta \ln x = \ln(x + \Delta x) - \ln x$$

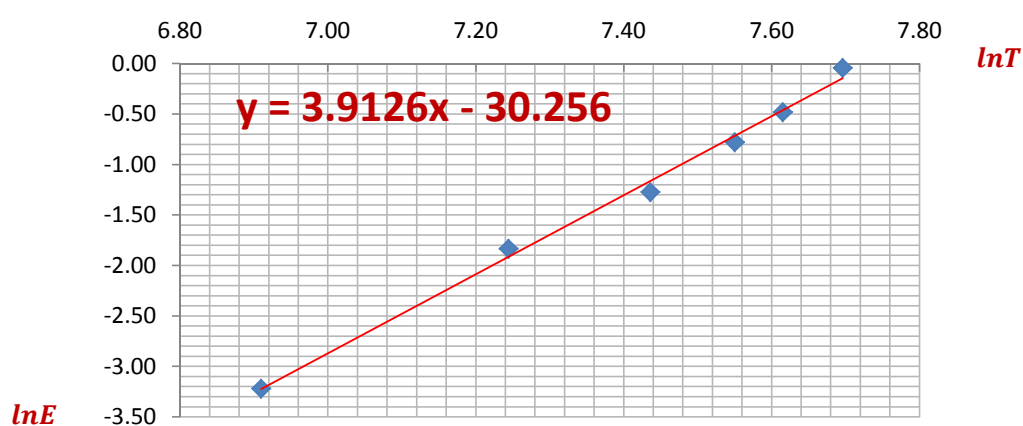
*Với trường hợp lnE: Có lẽ là chẳng ai trong số các bạn để ý tới cấp chính xác của mili vôn kê khi đo suất điện động E. Đây là lỗi của giáo viên hướng dẫn khi không nhắc nhở các bạn để ý đến giá trị đó. Như vậy coi như sai số của E là có tay rồi

*Với trường hợp lnT: Cái này thì còn tầm nữa. Nhìn công thức là biết ngay ý mà. Sử dụng bí kíp 1 các bạn hoàn toàn có thể lập được công thức tính ΔT theo ΔR_t và ΔR_o . Như vậy chỉ cần biết hai ông tướng ΔR_t và ΔR_o là xong. Ông ΔR_o chỉ cần xác định ΔR_t rồi tính theo công thức đầu tiên ở bên trên (đấy là trong trường hợp giả sử là nhiệt độ mình xác định chuẩn 100% không có sai số, chứ nếu mà lại tính thêm sai số của nhiệt kế nữa thì xác định cmnl). Để ý tiếp đến đồng chí ΔR_t ta thấy, R_t không những phụ thuộc vào U và lại còn phụ thuộc vào I. Như vậy sai số của nó sẽ do hai ông tướng U và I quyết định. Vậy chỉ cần xác định sai số U và I là xong chứ gì. Đến đây vấn đề mới lại phát sinh, thiết bị đo U và I của bách khoa hn thường là đồng hồ chỉ thị số. Muốn biết được sai số thì ta phải biết cấp chính xác, độ phân giải và giá trị n (n là thông số quy ước của nsx) ứng với từng thang đo. Mấy cái này thì God cũng có tay nếu không check tài liệu gửi kèm theo thiết bị của NSX. Mà God có tay thì giáo viên hướng dẫn cũng thế thôi.

Tóm lại là đừng có cố tính hay xác định làm gì vì không thể tính chính xác được đâu. Thay vào đó các bạn có thể viết công thức và cách tính ra rồi chém vài ba câu như do không đủ thông số nên ta không thể xác định chính xác giá trị sai số được

Bonus: Cái này để biết thôi chứ các bạn không dùng ở đây. Có một cách nữa để đánh giá sai số là dựa trên độ lệch chuẩn (standard deviation). Cái này thì xin mời học thêm xác suất thống kê nhé. Các phần mềm vẽ đồ thị chuyên nghiệp hiện nay, khi các bạn fitting bằng một hàm số nào đó thì nó để tính toán và cung cấp ngay độ lệch chuẩn để đánh giá độ tin cậy của phép đo chứ chả ai hề hực ngồi tính toán, đạo hàm lên đạo hàm xuống cho mất time làm gì. Tất nhiên, chúng ta cũng phải học để biết cách tính sau này gặp gà còn chém gió được.

Đồ thị ln E ~ ln T



Xác định n cũng tương tự như bài "Khảo sát đặc tính diode và transistor" do đó xin mời check hàng bên đó nhé :)

Độ dốc của đồ thị lnE ~ lnT:	n = tgα =	3.9
------------------------------	-----------	-----