

16 THỰC HÀNH

ĐO SUẤT ĐIỆN ĐỘNG VÀ ĐIỆN TRỞ TRONG CỦA NGUỒN ĐIỆN

I - Mục tiêu

- Làm được thí nghiệm để đo suất điện động và điện trở trong của một pin.
- củng cố kĩ năng sử dụng vôn kế, ampe kế, tính toán sai số ; kĩ năng hoạt động nhóm trong thực hành thí nghiệm.
- Hiểu rõ hơn về vai trò, tính chất của điện trở trong và tương quan giữa điện trở trong với mạch ngoài trong thực tế.
- Luyện kĩ năng phân tích lựa chọn phương án thí nghiệm.

II - Chuẩn bị

Giáo viên

- Chuẩn bị các dụng cụ tương tự như đã nêu ở SGK.
- Chọn chiếc pin cũ gần hết điện nhưng chưa bị chảy.
- Có sẵn giấy kẻ ô milimét để vẽ đồ thị và xử lí kết quả trên đồ thị.

Học sinh

- Với phương án 1, cần ôn tập về định luật Ôm đối với toàn mạch và cách lập hệ phương trình và giải hệ phương trình có 2 ẩn số.
- Với phương án 2, cần ôn về ý nghĩa của đồ thị hàm bậc nhất.

III - Những điều cần lưu ý

- Trong SGK nêu hai phương án để đo suất điện động và điện trở trong. GV cần hướng dẫn HS tìm hiểu hai phương án rồi lựa chọn một phương án để thực hiện theo phương châm "Hiểu 2 - Làm 1" (đã nêu trong SGK lớp 10)

Phương án 1 : Dựa trên định luật Ôm, giải hệ hai phương trình. Các phương trình có được nhờ hai lần đo với hai giá trị khác nhau của R (Hình 16.1).

$$U_1 = \mathcal{E} - I_1 r$$

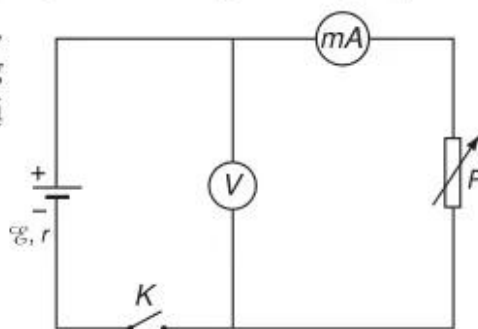
$$U_2 = \mathcal{E} - I_2 r$$

Dụng cụ thí nghiệm :

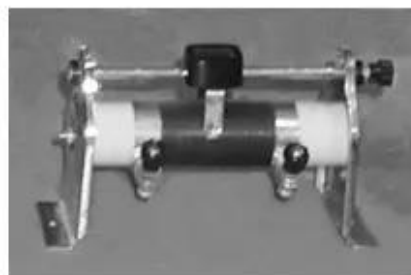
- Một pin cũ (gần hết điện, loại 1,5 V).
- Một pin mới cùng loại.
- Một biến trở (Hình 16.2) cỡ 50 Ω - 20 W (nên dùng loại 5 000 Ω/V)
- Một vôn kế 3 - 6 V.
- Một ampe kế 0,5 - 3 A.
- Một ngắt điện.
- Bảng điện, dây nối.

Thao tác :

- Khi thực hiện phương án 1, cần lưu ý cách lấy các cặp giá trị để tính gần đúng. Trong bài đã yêu cầu :



Hình 16.1



Hình 16.2

+ Đầu tiên làm với chiếc pin cũ (gần hết điện).

- Chỉnh biến trở tới hai vị trí bất kì, tại hai vị trí này đọc được hai cặp giá trị của vôn kế và ampe kế là U_1, I_1 và U_2, I_2 . Thay vào hệ phương trình, sẽ tìm được một cặp giá trị của \mathcal{E} và r .
- Làm tiếp hai lần như trên, ta sẽ có ba cặp giá trị của \mathcal{E} và r .
- Từ đó có thể tính gần đúng giá trị của \mathcal{E} , r và sai số.

+ Sau đó làm lại với một pin mới (nếu có đủ thời gian). Khi làm với pin mới thì có thể mắc thêm một điện trở cỡ 2Ω nối tiếp với pin để chống đoản mạch.

So sánh kết quả với pin cũ.

Phương án 2 : Dùng phương pháp đồ thị.

Dựa trên đồ thị $U = f(I)$ của phương trình định luật Ôm đối với toàn mạch :

$$U = \mathcal{E} - rI$$

Đồ thị này được vẽ theo các giá trị đo được của vôn kế và ampe kế khi điều chỉnh biến trở (Hình 16.3).

- Dụng cụ tối thiểu cần có :

- + Một biến trở cỡ $50 \Omega - 20 \text{ W}$.
- + Một pin.
- + Một vôn kế (nên dùng loại $5000\Omega/\text{V}$)
- + Một miliampe kế.
- + Khoá điện K .

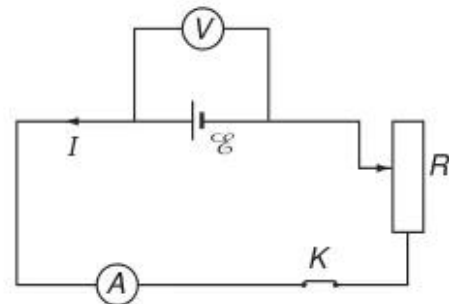
Dù làm theo phương án nào, cũng cần chú ý :

- + Thao tác nhanh, giảm thiểu thời gian đóng mạch điện.
- + Không nên làm với các giá trị I lớn quá.

Nguyên nhân như ta đã biết, điện trở trong của pin thực ra là có thay đổi, trong quá trình phát điện, điện trở trong tăng dần do các phản ứng phụ trong pin. Dòng điện càng lớn, thời gian phát điện càng lâu thì điện trở trong càng tăng. Trong bài này ta coi như điện trở trong là không đổi.

- Khi thực hiện phương án 2, cần coi trọng các kĩ năng vẽ đồ thị và phân tích đồ thị. Cụ thể nên hướng dẫn HS vẽ đồ thị theo các bước :

+ Vẽ hệ trục tọa độ với trục tung là $U(\text{V})$, và trục hoành là $I(\text{mA})$ trên giấy kẻ ô milimét.



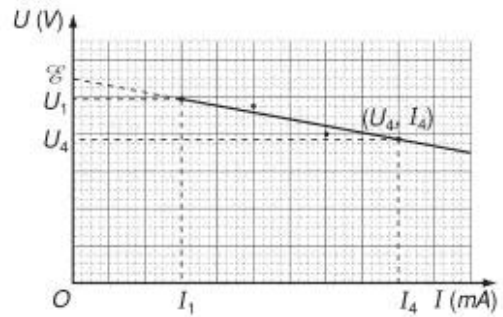
Hình 16.3

+ Đánh dấu các điểm thực nghiệm trên hệ trục tọa độ theo bảng số liệu đã ghi.

+ Vẽ một đường thẳng đi gần các điểm thực nghiệm nhất, ta sẽ có đồ thị của phương trình (Hình 16.4).

$$U = \mathcal{E} - rI$$

+ Từ đồ thị tìm ra kết quả bằng cách kéo dài đường thẳng vừa tìm được cho cắt trục tung. Ta sẽ có giá trị của suất điện động \mathcal{E} cần tìm. Từ đó sẽ suy ra giá trị của điện trở trong.



Hình 16.4

Đây là một kĩ năng rất hữu ích trong phương pháp thực nghiệm. Vì thế nên hướng dẫn HS thảo luận để hiểu đúng và làm được.

IV - Gợi ý về phương pháp và tổ chức hoạt động dạy học

- Với hai phương án có thể chia lớp thành bốn đến sáu nhóm để thực hành theo các cách :

- + Tất cả các nhóm cùng thực hiện một phương án (1 hoặc 2).
- + Một số nhóm làm phương án 1, một số nhóm làm phương án 2.
- + Tất cả cùng thực hiện cả hai phương án.

Tuỳ theo điều kiện và trình độ HS mà chọn giải pháp khả thi.

- Nên yêu cầu HS ôn trước kiến thức về bản chất của suất điện động và điện trở trong của pin.

- Ghi lên bảng tóm tắt các yêu cầu các nhóm cần làm.

- Có thể phân phối thời gian trong tiết học này như sau :

- + Thảo luận để hiểu về hai phương án, lựa chọn phương án thực hiện : ≈ 10 phút.
- + Giao nhận dụng cụ : ≈ 2 phút.
- + Các nhóm kiểm tra dụng cụ : ≈ 3 phút.
- + Tiến hành thí nghiệm, lấy số liệu : ≈ 10 phút.
- + Trao đổi các nhận xét về thí nghiệm của các nhóm : ≈ 10 phút.
- + Thảo luận các câu hỏi, hướng dẫn viết báo cáo : ≈ 10 phút.

V - Hướng dẫn trả lời câu hỏi và giải bài tập

Câu hỏi

1. Gợi ý :

- Pin cũ (gần hết điện) thông thường có điện trở trong cỡ vài ôm.
- Pin mới thì điện trở trong chỉ cỡ 0,5 Ω .
- Trong phép đo thông thường dùng vôn kế và ampe kế thì việc đo các điện trở nhỏ hơn 1 Ω là rất khó, sai số có thể còn lớn hơn giá trị thật cần đo.

Bài tập

1. B.

Gợi ý :

- Nên chọn dụng cụ có GHD (giới hạn đo) gần với các giá trị cần đo.
 - Trong bài thí nghiệm này I biến đổi trong phạm vi từ 0 đến 0,5 A.
 - Vì thế nên lựa chọn B.
2. Không thay đổi dạng của đồ thị mà chỉ thay đổi sự biến thiên của trị số điện trở theo vị trí của con chạy.