

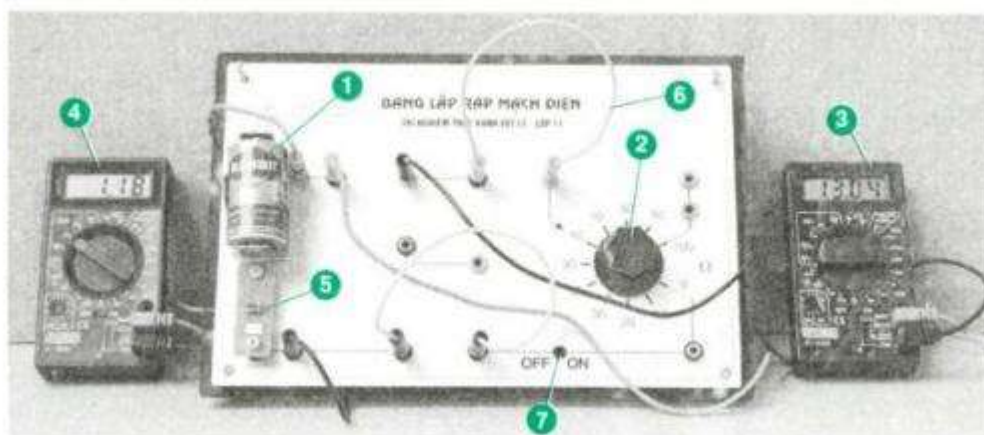
BÀI 12 . THỰC HÀNH: XÁC ĐỊNH SUẤT ĐIỆN ĐỘNG VÀ ĐIỆN TRỞ TRONG CỦA MỘT PIN ĐIỆN HÓA

Tóm tắt lý thuyết

I. Mục đích

Áp dụng biểu thức hiệu điện thế của đoạn mạch chứa nguồn điện và định luật Ôm đối với toàn mạch để xác định suất điện động và điện trở trong của một pin điện hóa.

Sử dụng các đồng hồ đo điện vạn năng để đo các đại lượng trong mạch điện (đo U và I)



Hình 12.1

II. Cơ sở lý thuyết

Định luật Ôm cho đoạn mạch chứa nguồn điện:

$$U = E - I(R_0 + r). U = E - I(R_0 + r). \text{ Mặc khác : } U = I(R + R_A)$$

Suy ra:

$$I = I_A = \frac{E}{R + R_A + R_0 + r}$$

Với R_A , R là điện trở của ampe kế và của biến trở. Biến trở dùng để điều chỉnh điện áp và dòng điện

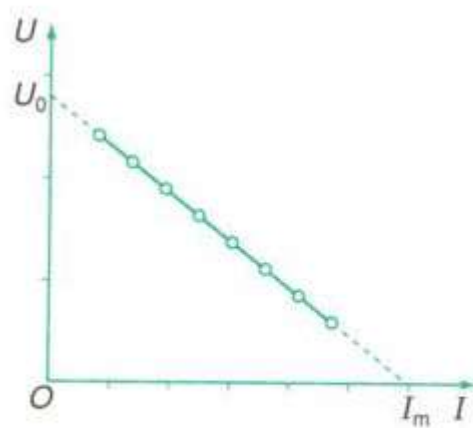
Trong thí nghiệm ta chọn R_0 khoảng 20Ω để cường độ dòng điện qua pin không quá 100 mA

Ta đo R_A bằng cách dùng đồng hồ vạn năng ở thang đo DC; đo hiệu điện thế giữa hai cực của Ampe kế và cường độ dòng điện qua mạch $\Rightarrow R_A$. Tiến hành đo R_0 tương tự.

Ta xác định E và r theo hai phương án sau:

1. Phương án 1

BÀI 12 . THỰC HÀNH: XÁC ĐỊNH SUẤT ĐIỆN ĐỘNG VÀ ĐIỆN TRỞ TRONG CỦA MỘT PIN ĐIỆN HÓA



Hình 12.5

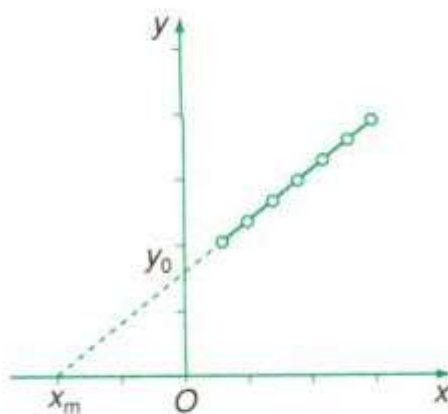
a. Thực hiện đo các giá trị U và I tương ứng khi thay đổi R , ta vẽ đồ thị mô tả mối quan hệ đó, tức: $U = f(I)$

$$U = E - I(R_0 + r)$$

b. Ta xác định U_0 và I_m là các điểm mà tại đó đường kéo dài của đồ thị $U = f(I)$ cắt trục tung và trục hoành:

$$U = E - I(R_0 + r) \Rightarrow \begin{cases} I = 0 \Rightarrow U = U_0 = E \\ U = 0 \Rightarrow I = I_m = \frac{E}{R_0 + r} \end{cases} \Rightarrow E, r$$

2. Phương án 2



Hình 12.6

a.

BÀI 12 . THỰC HÀNH: XÁC ĐỊNH SUẤT ĐIỆN ĐỘNG VÀ ĐIỆN TRỞ TRONG CỦA MỘT PIN ĐIỆN HÓA

$$\text{Từ } I = \frac{E}{R + R_A + R_0 + r}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{I} = \frac{1}{E}(R + R_A + R_0 + r)$$

$$\text{Đặt: } y = \frac{1}{I}; \quad x = R; \quad b = R_A + R_0 + r$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{E}(x + b)$$

b. Căn cứ các giá trị của R và I trong phương án 1, ta tính các giá trị tương ứng của x và y

c. Vẽ đồ thị $y = f(x)$ biểu diễn gián tiếp mối liên hệ giữa I và R.

d. Xác định tọa độ của x_m và y_0 là các điểm mà đồ thị trên cắt trục hoành và trục tung:

$$\begin{cases} y = 0 \Rightarrow x_m = -b = -(R_A + R_0 + r) \Rightarrow r \\ x = 0 \Rightarrow y_0 = \frac{b}{E} \Rightarrow E \end{cases}$$

III. Dụng cụ thí nghiệm :

Bộ thí nghiệm “ Dòng điện không đổi” với các dụng cụ sau:

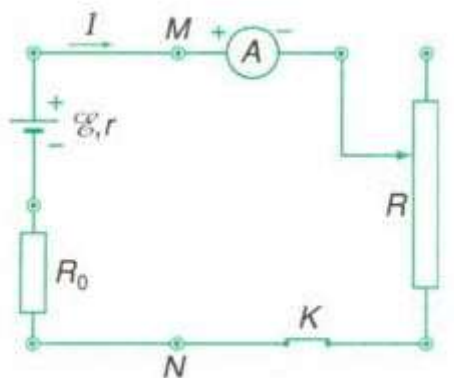


- Pin cũ, pin mới cần xác định.
- Biến trở núm xoay (có giá trị từ 10 - 100Ω).
- Hai đồng hồ đo điện đa năng hiện số: dùng làm DCmA và DCV.
- Điện trở bảo vệ R_0 có giá trị khoảng 820 Ω.
- Và R_A khoảng 5,5 Ω
- Bộ dây dẫn. Khóa điện.
- Bảng điện.

BÀI 12 . THỰC HÀNH: XÁC ĐỊNH SUẤT ĐIỆN ĐỘNG VÀ ĐIỆN TRỞ TRONG CỦA MỘT PIN ĐIỆN HÓA

IV. Tiến trình thí nghiệm :

Mắc mạch điện như hình vẽ :



Hình 12.2

Chú ý:

- Ampe kế và Volt kế ở trạng thái tắt.
- Khóa K ở vị trí tắt.
- Biến trở R ở vị trí 100Ω
- Không chuyển đổi chức năng của thang đo của đồng hồ khi có dòng điện chạy qua nó.
- Không dùng nhầm thang đo I mà đo U.
- Khi thao tác xong các phép đo, phải tắt các thiết bị.
- Khi giá trị của đồng hồ hiện giá trị âm, phải đổi chiều của chuỗi cắm lại.

Bài tập minh họa

Bài 1: Lập bảng đo giá trị R_0 . Xác định E và r theo hai phương án sau:

BÀI 12 . THỰC HÀNH: XÁC ĐỊNH SUẤT ĐIỆN ĐỘNG VÀ ĐIỆN TRỞ TRONG CỦA MỘT PIN ĐIỆN HÓA

Giá trị của $R_O = \dots\dots\dots\Omega$; $R_A = \dots\dots\dots\Omega$			
$x = R(\Omega)$	$I(\text{mA})$	$U(\text{V})$	$y = \frac{1}{I}(A^{-1})$
100			
90			
80			
70			
60			
50			
40			
30			

Phương án 1:

- Vẽ đồ thị $U = f(I)$ với tỷ lệ xích thích hợp.

- Nhận xét và kết luận:

- Xác định tọa độ U_0 và I_m .

- Từ đó suy ra giá trị của E và r

$E = \dots\dots\dots(\text{V})$; $r = \dots\dots\dots(\Omega)$

Phương án 2: Tính các giá trị tương ứng của x và y .

- Vẽ đồ thị $y = f(x)$ với tỷ lệ xích thích hợp.

- Nhận xét và kết luận

- Xác định tọa độ x_m và y_0 .

Từ đó suy ra giá trị của E và r .

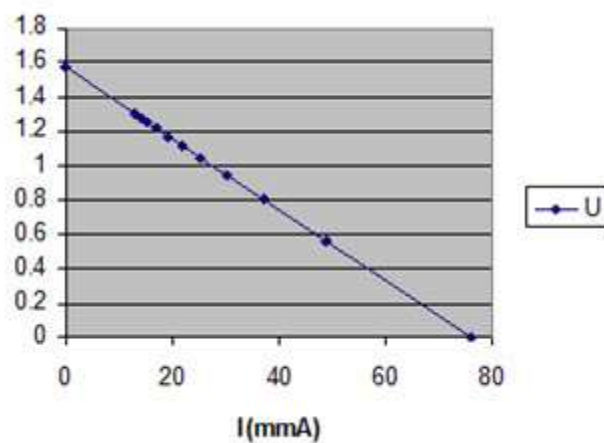
$E = \dots\dots\dots(\text{V})$; $r = \dots\dots\dots(\Omega)$

Hướng dẫn giải:

Số liệu tham khảo:

BÀI 12 . THỰC HÀNH: XÁC ĐỊNH SUẤT ĐIỆN ĐỘNG VÀ ĐIỆN TRỞ TRONG CỦA MỘT PIN ĐIỆN HÓA

Giá trị của: $R_O = 20,3\Omega$; $R_A = 1,6\Omega$			
$x = R(\Omega)$	$I(\text{mA})$	$U(\text{V})$	$y = \frac{1}{I}(A^{-1})$
100	12,8	1,31	78,1
90	14,0	1,28	71,4
80	15,4	1,25	64,9
70	17,1	1,22	58,5
60	19,1	1,17	52,4
50	21,8	1,12	45,9
40	25,3	1,04	39,5
30	30,2	0,94	33,1
20	37,2	0,80	29,9
10	48,8	0,56	20,5



Đồ thị $U = f(I)$

Từ đồ thị $U = f(I)$, ta tìm được các giá trị :

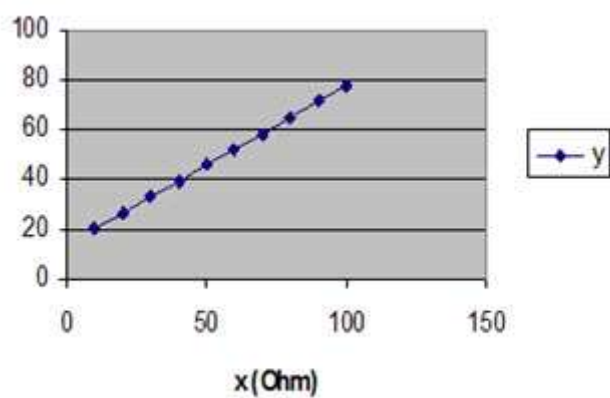
$I = 0 \rightarrow U_0 = E = 1,58\text{V}$.

$U = 0 \rightarrow I_m = 76\text{mA}$

Suy ra : $r = 0,49\Omega$;

$E = 1,58\text{V}$

BÀI 12 . THỰC HÀNH: XÁC ĐỊNH SUẤT ĐIỆN ĐỘNG VÀ ĐIỆN TRỞ TRONG CỦA MỘT PIN ĐIỆN HÓA



Đồ thị $y = f(x)$