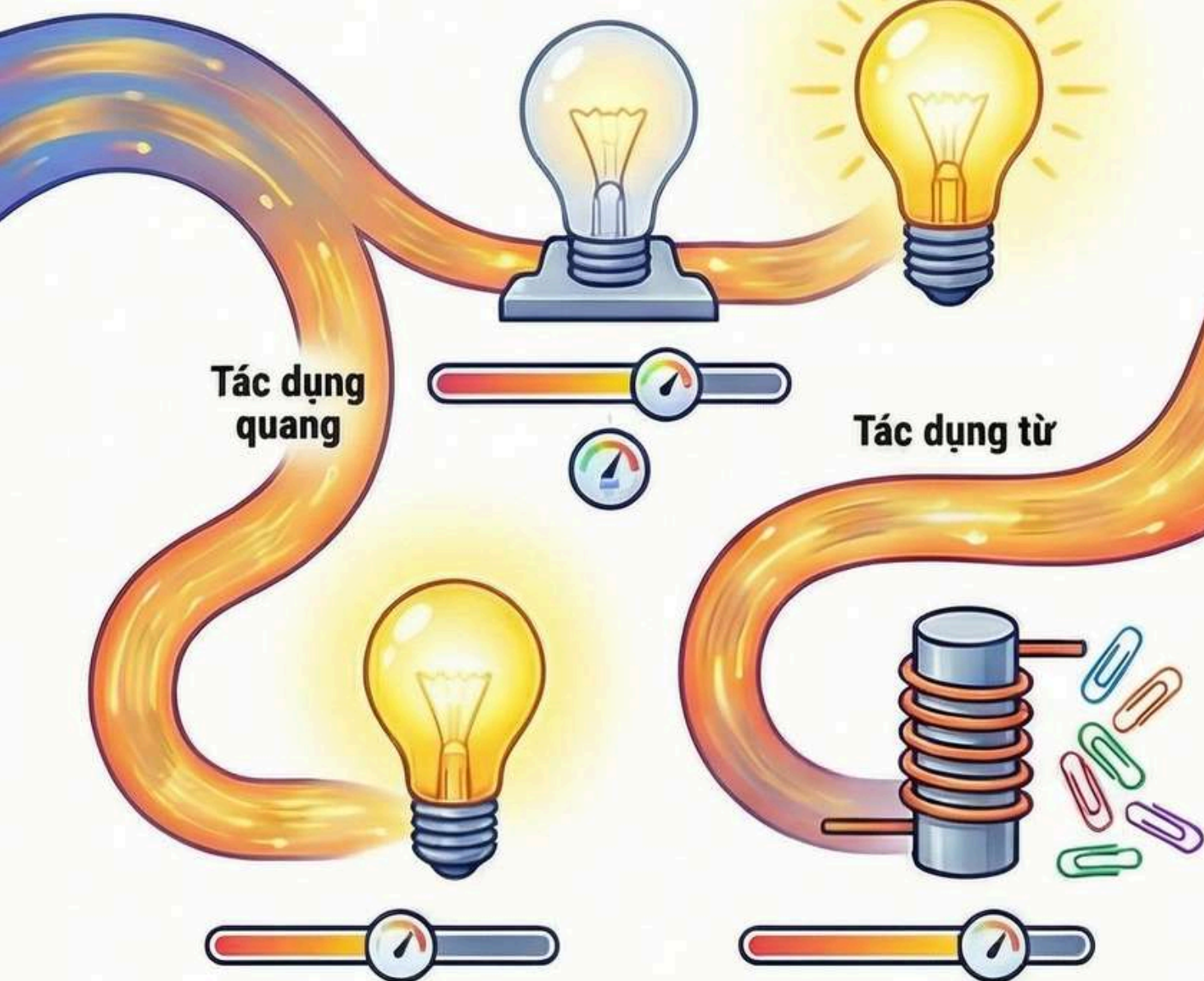


BÀI 22

Cường Độ Dòng Điện: Những Điều Cần Biết

THÍ NGHIỆM & BIỂU HIỆN

Cường độ dòng điện là gì?: Là đại lượng vật lý đặc trưng cho tính chất mạnh hay yếu (tác dụng) của dòng điện.



Tác dụng quang

Tác dụng từ

Khi điều chỉnh biến trở để số chỉ ampe kế tăng lên, bóng đèn sẽ sáng hơn.

Khi số chỉ ampe kế tăng, nam châm điện có khả năng hút được nhiều kẹp giấy hơn.

KẾT LUẬN: Cường độ dòng điện càng lớn thì các tác dụng của dòng điện (nhiệt, từ,...) càng mạnh.

CÔNG THỨC & ĐƠN VỊ

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

Cường độ dòng điện (I) bằng thương số của điện lượng (Δq) dịch chuyển qua tiết diện vật dẫn trong khoảng thời gian (Δt).



Đơn vị đo: Cường độ dòng điện (I) có đơn vị là ampe (A), điện lượng (Δq) là Cu-lông (C), và thời gian (là Cu-lông (C)).

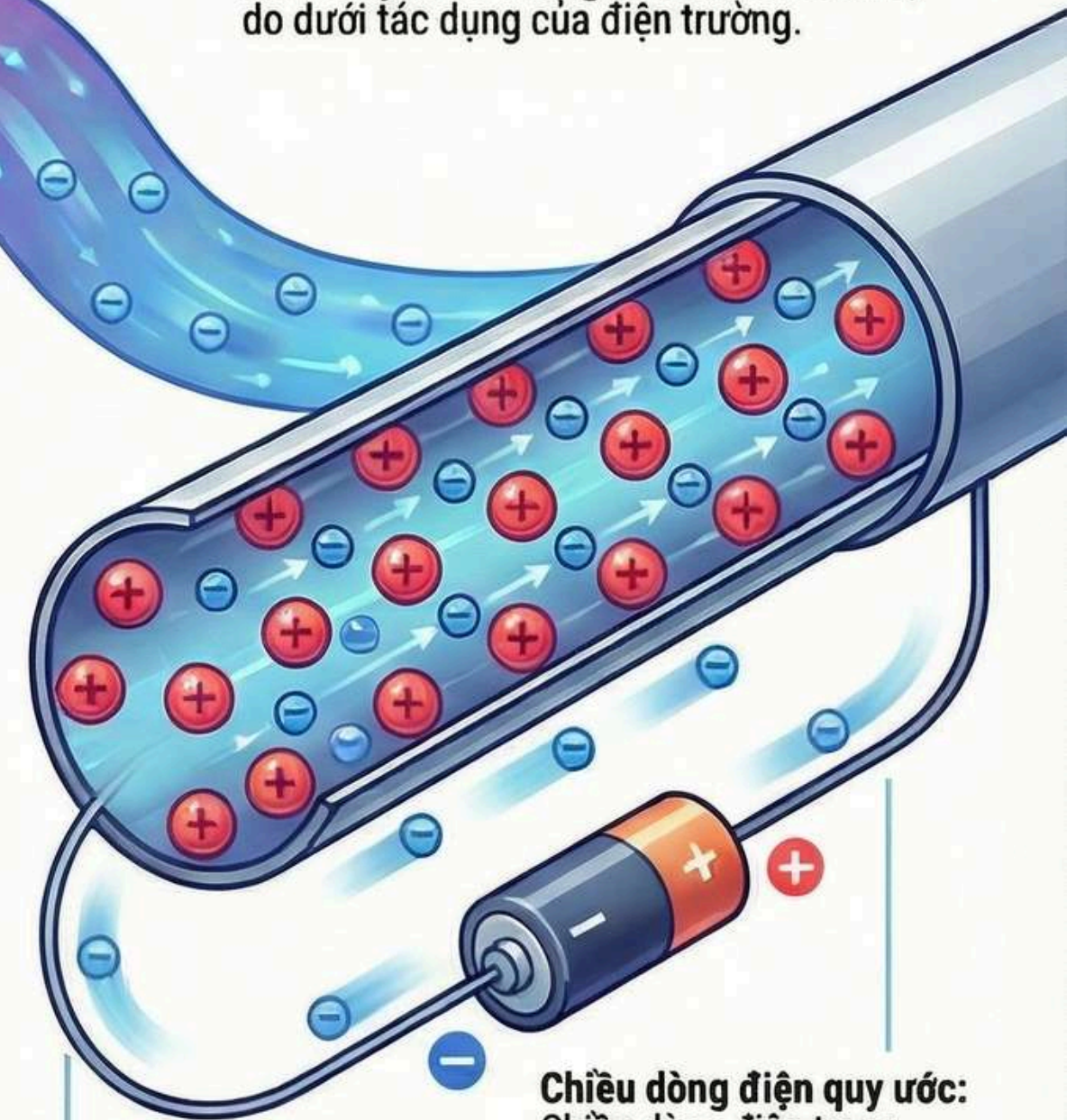
Mối liên hệ: 1 C = 1 A.s. (1 Cu-lông là tổng điện lượng của các hạt mang điện chạy qua tiết diện vật dẫn trong 1 giây khi cường độ dòng điện là 1 Ampe).



Ví dụ: Pin 10 000 mA·h. Thông số này cho biết tổng điện lượng mà pin có thể cung cấp khi được sạc đầy, tương đương 10 A·h hay 36 000 C.

BẢN CHẤT DÒNG ĐIỆN TRONG KIM LOẠI

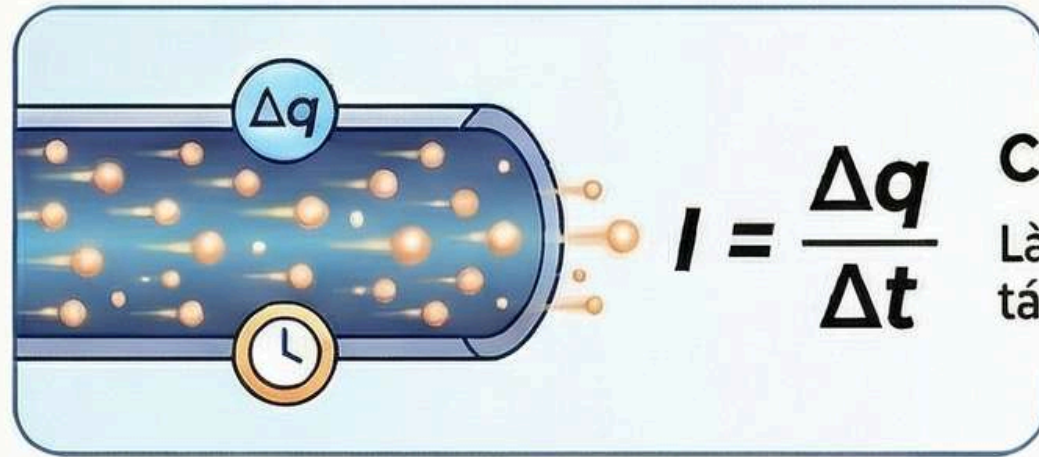
Dòng điện trong kim loại là gì?: Là dòng dịch chuyển có hướng của các electron tự do dưới tác dụng của điện trường.



Chiều chuyển động của Electron: Các electron tự do (mang điện tích âm) di chuyển ngược chiều với chiều của điện trường.

Chiều dòng điện quy ước: Chiều dòng điện trong mạch được quy ước là chiều từ cực dương (+) sang cực âm (-) của nguồn điện, ngược với chiều di chuyển của electron.

Dòng Điện: Dòng Chuyển Dời Có Hướng Của Các Hạt Mang Điện

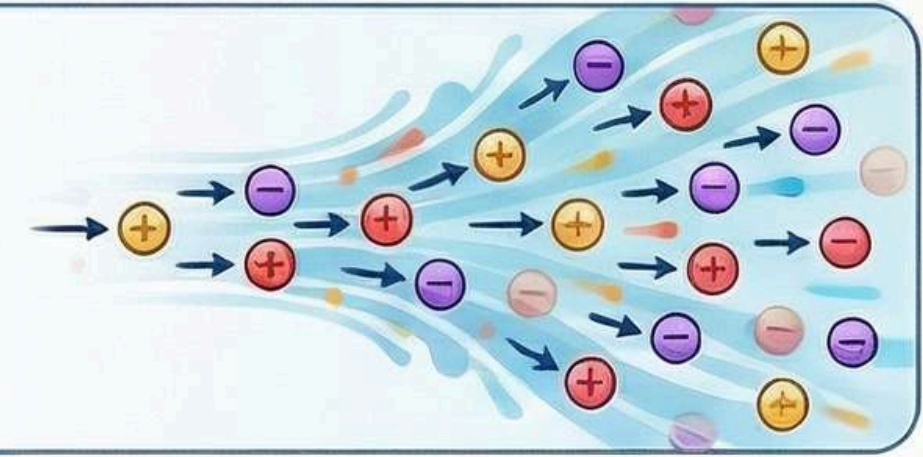


Cường độ dòng điện là gì?

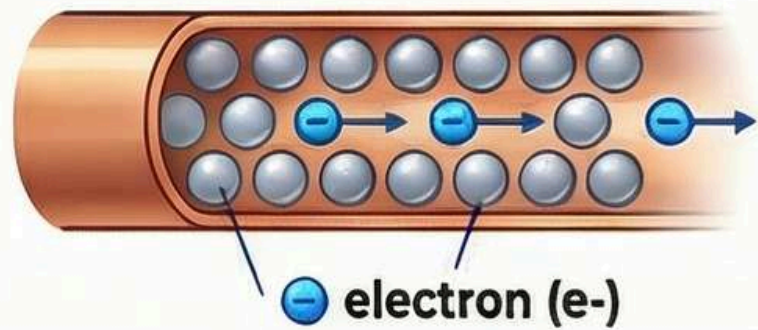
Là đại lượng vật lý đặc trưng cho tác dụng mạnh, yếu của dòng điện.

Bản chất của dòng điện

Dòng điện là dòng chuyển dời có hướng của các hạt mang điện.

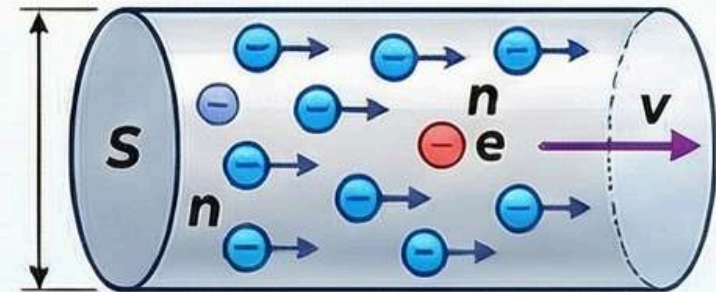


Dòng Điện Trong Dây Dẫn Kim Loại



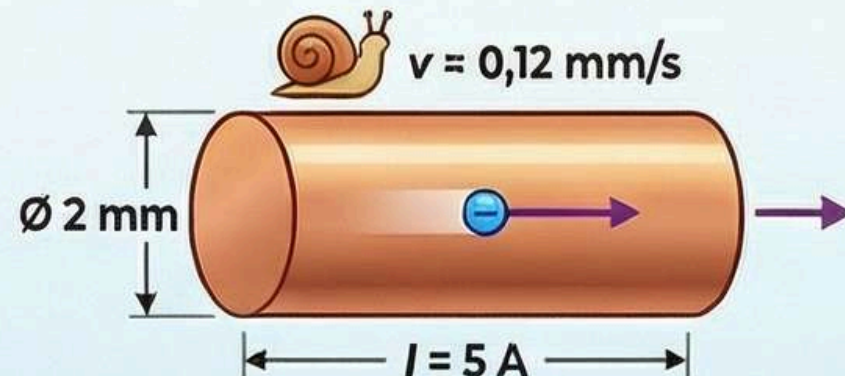
Hạt mang điện trong kim loại là electron

Dòng điện trong dây dẫn kim loại là dòng dịch chuyển có hướng của các electron tự do.



$$I = Snve$$

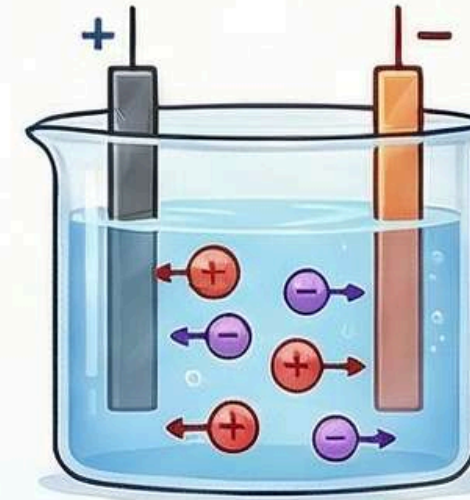
trong đó n là mật độ hạt, S là tiết diện dây, v là tốc độ dịch chuyển, và e là độ lớn điện tích electron.



Ví dụ: Tốc độ của electron chậm đến bất ngờ!

Với một dây dẫn có đường kính 2 mm, dòng điện 5 A, tốc độ dịch chuyển có hướng của electron chỉ khoảng 0,12 mm/s.

Dòng Điện Trong Các Môi Trường Khác & Ứng Dụng



Dòng điện trong dung dịch điện phân

Hạt mang điện chính là các ion dương và ion âm chuyển động theo hai chiều ngược nhau, tạo thành dòng điện.

Em có thể ứng dụng kiến thức này để:



Ước tính cường độ dòng điện của tia sét trong cơn dông.



Hiểu ý nghĩa thông số mAh trên pin và sạc dự phòng.



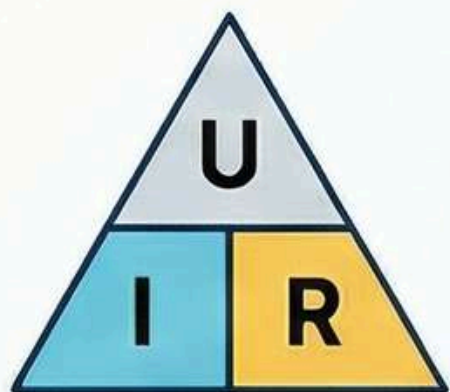
Giải thích nguyên tắc đo điện tâm đồ.

BÀI 23

Tất Tần Tật về Điện Trở Trong Dây Dẫn

KHÁI NIỆM CƠ BẢN & NGUYÊN NHÂN GÂY RA ĐIỆN TRỞ

Định luật Ohm: Nền tảng của Mạch điện

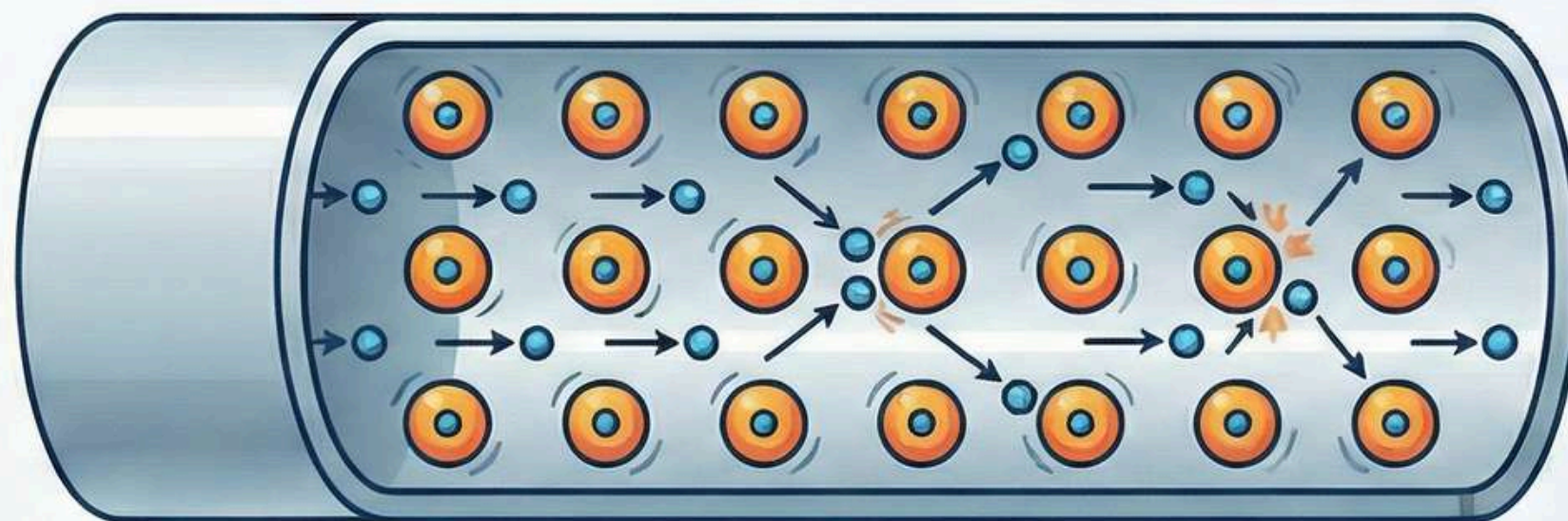


$$I = \frac{U}{R}$$

Cường độ dòng điện (I) tỷ lệ thuận với hiệu điện thế (U) và tỷ lệ nghịch với điện trở (R).




Nguyên nhân Gốc rễ của Điện trở trong Kim loại

Do sự va chạm của các electron tự do di chuyển với các ion tại nút mạng tinh thể đang dao động.



Điện trở suất: "Dấu vân tay" của Vật liệu

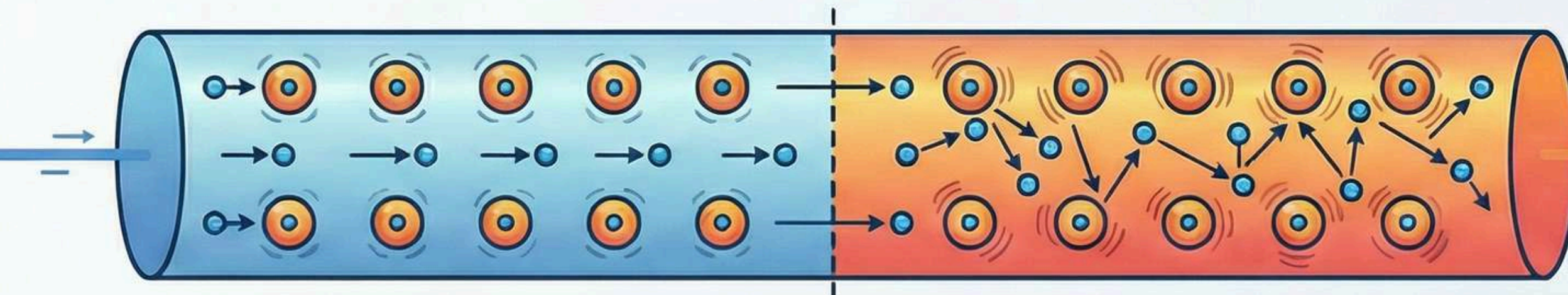
Mỗi kim loại có một điện trở suất riêng, cho thấy khả năng cản trở dòng điện của nó.

Bạc (Bạc)	 $\rho = 1,62 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$
Đồng (Đồng)	 $\rho = 1,69 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$
Vonfam (Tungsten)	 $\rho = 5,25 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$

ĐIỆN TRỞ VÀ SỰ PHỤ THUỘC VÀO NHIỆT ĐỘ

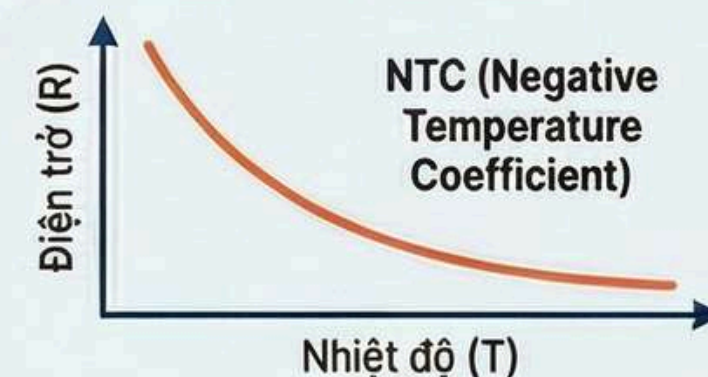
Khi Nhiệt độ Tăng, Điện trở Kim loại Tăng

Nhiệt độ cao làm ion mạng tinh thể dao động mạnh hơn, gây ra nhiều va chạm và cản trở dòng electron hơn.



Điện trở nhiệt NTC: Nhiệt độ Tăng, Điện trở Giảm mạnh

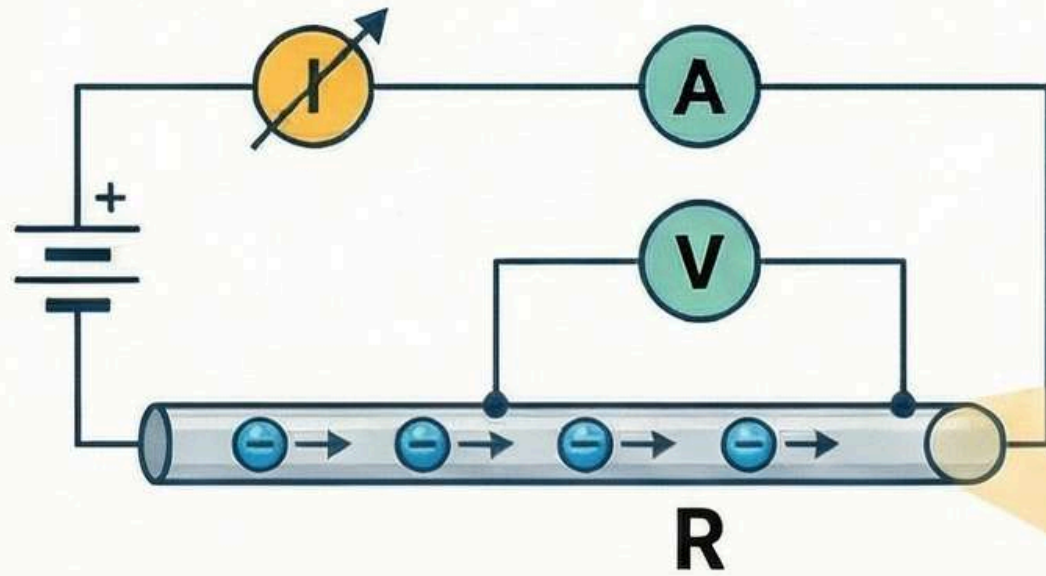
Là linh kiện có điện trở thay đổi rõ rệt theo nhiệt độ, được dùng làm cảm biến.



Đồ thị đặc trưng cho thấy điện trở của NTC giảm nhanh theo đường cong khi nhiệt độ tăng lên.

Điện Trở & Định Luật Ôm: Tổng Quan Trực Quan

1. Điện Trở Là Gì?



Thí nghiệm xác định điện trở

Mắc một mạch điện gồm nguồn có thể điều chỉnh, ampe kế, vôn kế và vật dẫn cần đo. Thay đổi hiệu điện thế U và ghi lại cường độ dòng điện I tương ứng.

Điện trở đặc trưng cho sự cản trở dòng điện

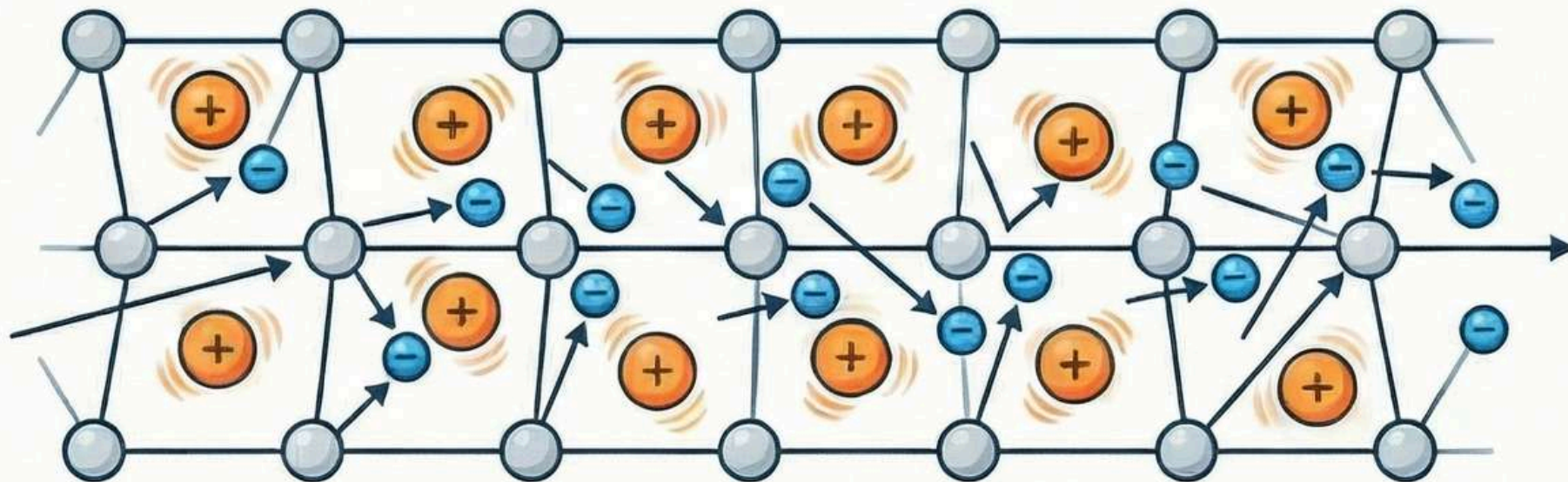
$$R = \frac{U}{I}$$

Đối với một vật dẫn nhất định, tỉ số giữa hiệu điện thế (U) đặt vào hai đầu vật và cường độ dòng điện (I) chạy qua nó là một hằng số.
Trong đó R là điện trở, có đơn vị là Ôm (Ω). $1\Omega = \frac{1V}{1A}$.

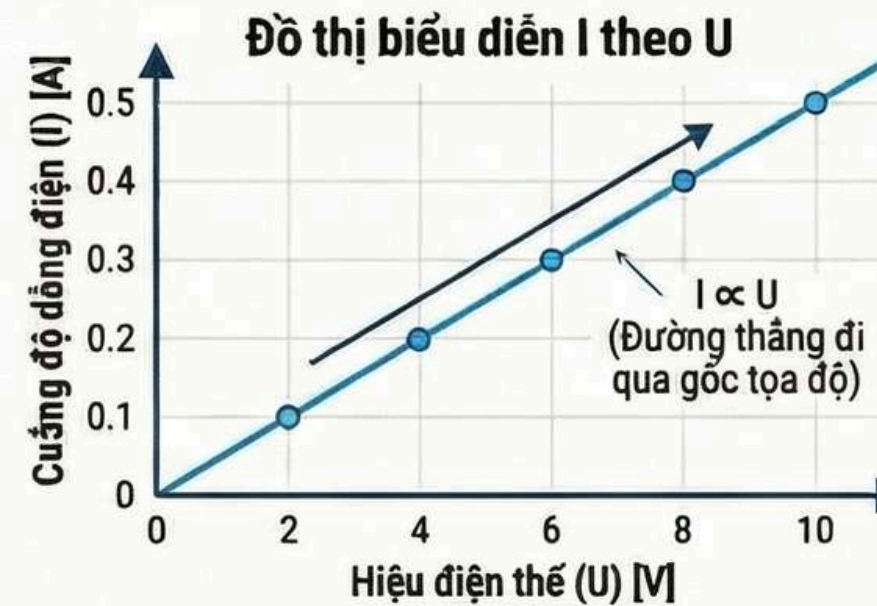
Các bội số của Ôm

1 k Ω (kilô-ôm) = 1000 Ω ;
1 M Ω (mêga-ôm) = 1 000 000 Ω .

4. Nguyên Nhân Gây Ra Điện Trở



2. Đặc Trưng Vôn-Ampe



Đặc trưng vôn-ampe là một đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện qua vật dẫn vào hiệu điện thế đặt giữa hai đầu vật dẫn đó.

Là một đường thẳng đi qua gốc tọa độ

Đối với các vật dẫn kim loại ở nhiệt độ không đổi, đồ thị này là một đường thẳng, cho thấy I tỉ lệ thuận với U .

Độ dốc của đồ thị = Độ dẫn điện ($k = 1/R$)

Độ dốc của đường đặc trưng vôn-ampe, $k = 1/R$, được gọi là độ dẫn điện. Điện trở càng lớn, độ dốc của đồ thị càng nhỏ.

3. Định Luật Ôm

Phát biểu định luật

Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn kim loại tỉ lệ thuận với hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây và tỉ lệ nghịch với điện trở của dây.

$$I = \frac{U}{R}$$

U là hiệu điện thế (V)
 R là điện trở (Ω)
 I là cường độ dòng điện (A)



Nhà khoa học Georg Simon Ohm (1789 - 1854)

Nhà vật lý người Đức đã tìm ra định luật này thông qua các nghiên cứu thực nghiệm.

Sự va chạm của electron với các ion dương

Trong kim loại, các electron tự do chuyển động tạo thành dòng điện. Chúng liên tục va chạm với các ion dương dao động tại các nút mạng tinh thể, sự va chạm này cản trở chuyển động của chúng.





Nhiệt độ ảnh hưởng đến điện trở

Khi nhiệt độ tăng, các ion trong mạng tinh thể dao động mạnh hơn, làm tăng số lần va chạm và do đó làm tăng điện trở của kim loại.

Điện Trở: Từ Khái Niệm Cơ Bản Đến Hiện Tượng Siêu Dẫn

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ ĐIỆN TRỞ

ĐỊNH LUẬT ÔM:

 $I = \frac{U}{R}$ 

Cường độ dòng điện

Hiệu điện thế

Điện trở

Cường độ dòng điện tỉ lệ thuận với hiệu điện thế và tỉ lệ nghịch với điện trở.

 $I = \frac{U}{R}$ 

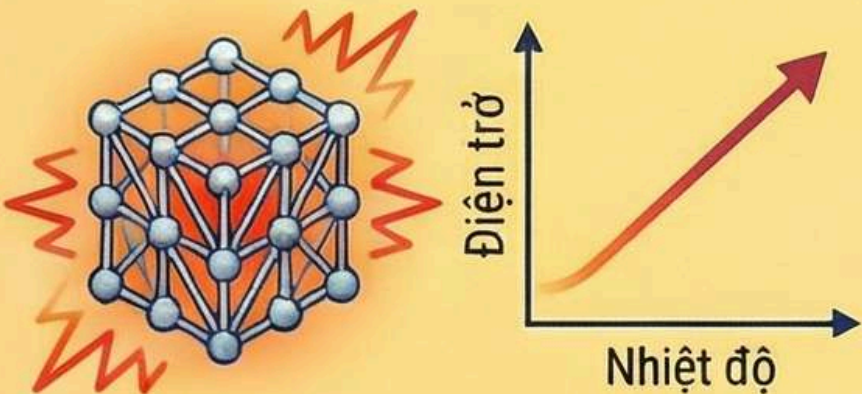
Cường độ dòng điện

Hiệu điện thế

Điện trở

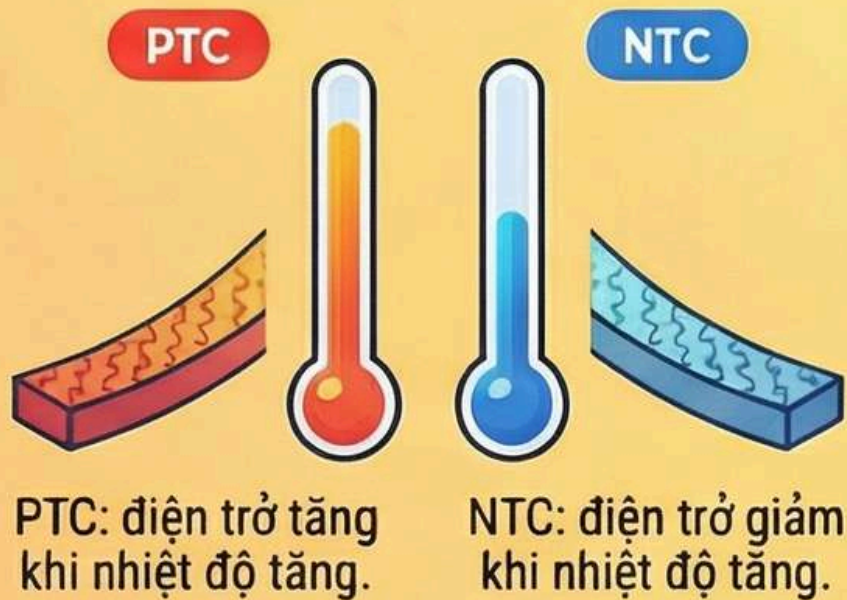
Cường độ dòng điện tỉ lệ thuận với hiệu điện thế và tỉ lệ nghịch với điện trở.

ĐIỆN TRỞ KIM LOẠI PHỤ THUỘC VÀO NHIỆT ĐỘ

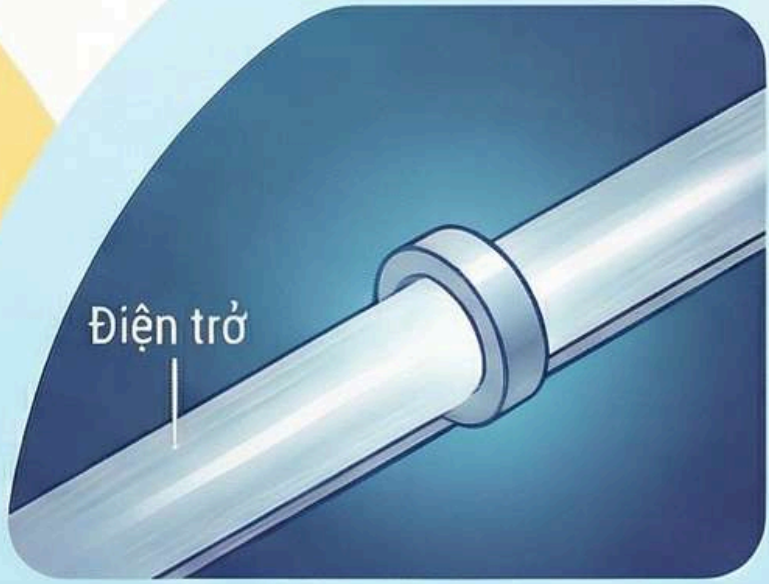


Điện trở của hầu hết kim loại tăng khi nhiệt độ tăng theo hàm bậc nhất.

ĐIỆN TRỞ NHIỆT: PTC VÀ NTC



HIỆN TƯỢNG SIÊU DẪN



SIÊU DẪN LÀ GÌ?

Là hiện tượng điện trở của một số vật liệu đột ngột giảm xuống bằng 0.



ĐIỀU KIỆN XẢY RA SIÊU DẪN

Xảy ra khi vật liệu được làm lạnh dưới một "nhiệt độ tới hạn" T_c nhất định.

Nhiệt độ tới hạn T_c (K)
Của Một Số Vật Liệu



BÀI 24

Nguồn Điện & Suất Điện Động: Những Điều Cần Biết

Nguồn Điện Hoạt Động Như Thế Nào?



Dùng "lực lạ" để tách các điện tích

Lực này không phải lực điện, nó thực hiện công để thắng lực tĩnh điện.

Tạo và duy trì hiệu điện thế

Giữ cho có sự chênh lệch điện thế giữa hai cực để duy trì dòng điện.



Hình thành hai cực: dương (+) và âm (-)

Cực âm thừa electron, trong khi cực dương thiếu hoặc ít electron hơn.

Suất Điện Động (ξ) - "Sức Mạnh" Của Nguồn Điện

Dùng "lực lạ" để tách các điện tích

Đặc trưng cho khả năng sinh công của nguồn

Đo bằng công của "lực lạ" khi dịch chuyển một đơn vị điện tích dương.

$$\xi = \frac{A}{q}$$

Công của lực lạ

Độ lớn của điện tích dịch chuyển

Công thức tính: $\xi = A/q$



Đơn vị là Vôn (V)

Số Vôn ghi trên mỗi nguồn điện chính là giá trị suất điện động của nó.

Suất Điện Động & Định Luật Ohm cho Toàn Mạch

Nguồn Điện & Suất Điện Động (E)

Suất điện động (E) là gì?

Đại lượng đặc trưng cho khả năng nguồn điện thực hiện công khi di chuyển điện tích.

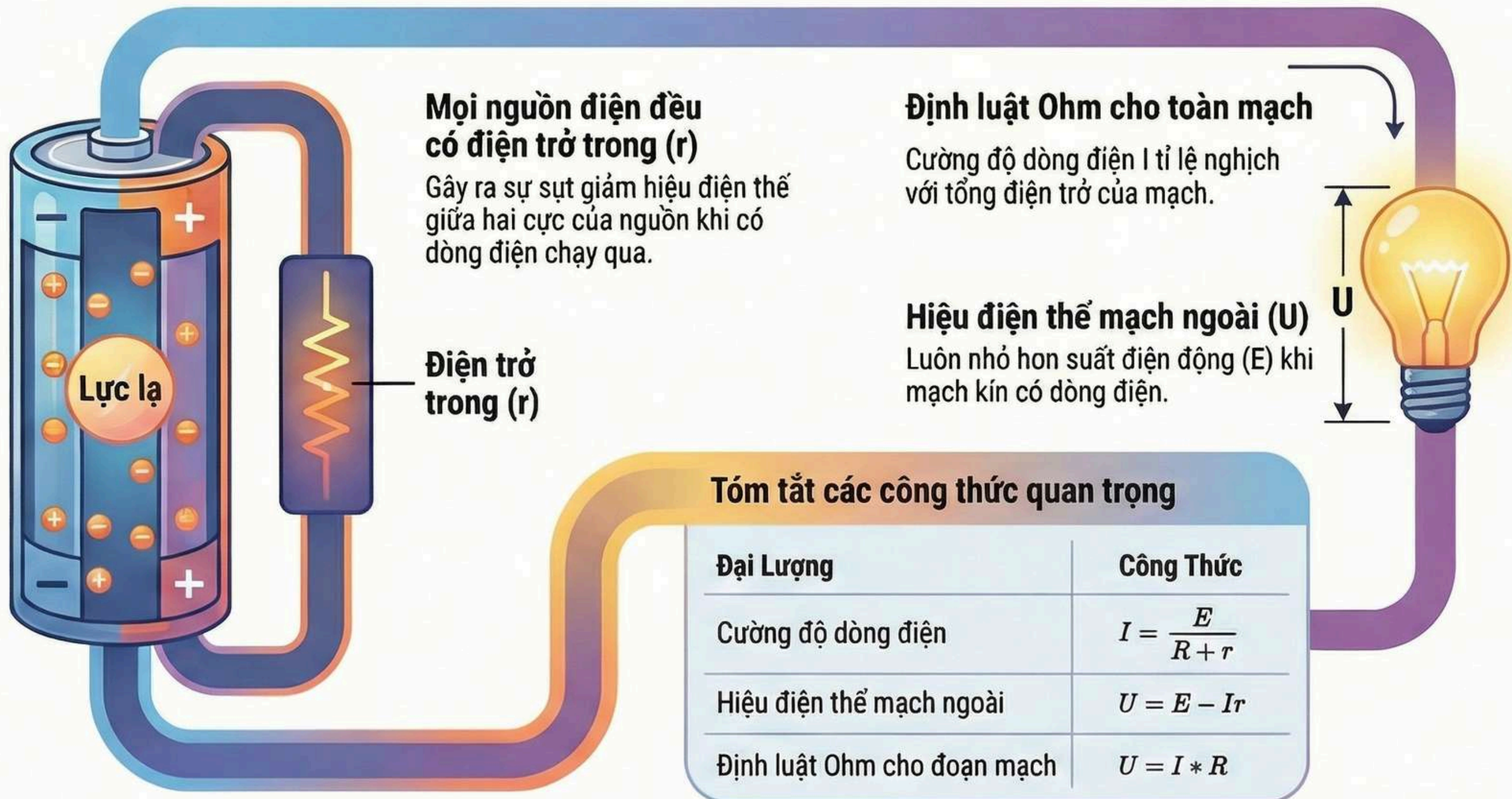
Công thức tính:

$$E = \frac{A}{q}$$

Trong đó A là công của nguồn điện, q là độ lớn điện tích dịch chuyển.

Lực lạ bên trong nguồn điện

Tác dụng lên các hạt tải điện, tạo ra và duy trì hiệu điện thế giữa hai cực.




BÀI 25

Đèn LED vs. Đèn Sợi Đốt: Lựa Chọn Nào Sáng Suốt Hơn?

Đèn Sợi Đốt (Truyền Thống)

5% ánh sáng
(Chiếu sáng)

 **Hiệu Suất Năng Lượng Thấp**
Chỉ 5% điện năng chuyển hóa thành ánh sáng, 95% còn lại tỏa nhiệt.

100 W **Công Suất Tiêu Thụ 100 W**
Cần công suất cao để đạt được độ sáng cần thiết.

 **1.000 giờ**

Tuổi Thọ Ngắn: 1.000 giờ
Tuổi thọ hoạt động trung bình chỉ khoảng 1.000 giờ.



95% tỏa nhiệt
(Nhiệt năng lãng phí)





Đèn LED là khoản đầu tư thông minh

Đèn LED là khoản đầu tư thông minh: Mặc dù chi phí ban đầu cao hơn, đèn LED tiết kiệm điện và có tuổi thọ cao hơn nhiều.

Đèn LED (Hiện Đại)

80% ánh sáng
(Chiếu sáng)

 **Hiệu Suất Năng Lượng Vượt Trội**
Đến 80% điện năng được chuyển hóa thành ánh sáng để chiếu sáng.

 **20 W** **Công Suất Tiêu Thụ 20 W**
Tiết kiệm 80% điện năng so với đèn sợi đốt cùng độ sáng.

 **30.000 giờ**

Tuổi Thọ Bền Bỉ: 30.000 giờ
Bền hơn 30 lần so với đèn sợi đốt truyền thống.

Tìm Hiểu Về Năng Lượng Điện

Khái Niệm & Công Thức Cơ Bản

Năng lượng điện tiêu thụ là gì?

Là công (A) của dòng điện sinh ra trong một đoạn mạch.

Công thức tính:

$$A = U \times I \times t$$

hiệu điện thế (V) cường độ dòng điện (A) thời gian (s)

Chuyển hóa năng lượng

Năng lượng điện chuyển hóa thành các dạng năng lượng khác (nhiệt, quang...).

Đơn Vị & Đo Lường Thực Tế



Đơn vị chuẩn là Jun (J)

Hai đơn vị đo thông dụng



và đơn vị thường dùng là kilôoát giờ (kWh).

Quy đổi:

$$1 \text{ kWh} = 3.600.000 \text{ J}$$

Trong đời sống, 1 kWh còn được gọi là "1 số điện".

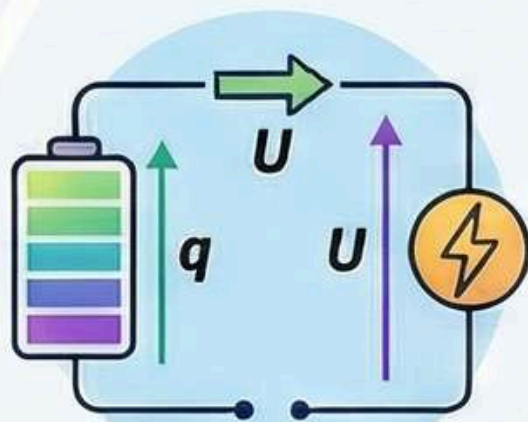
Đo bằng Công tơ điện

Thiết bị dùng để đo năng lượng điện tiêu thụ của gia đình, cơ sở sản xuất.



Năng Lượng & Công Suất Điện: Cẩm Nang Vật Lý

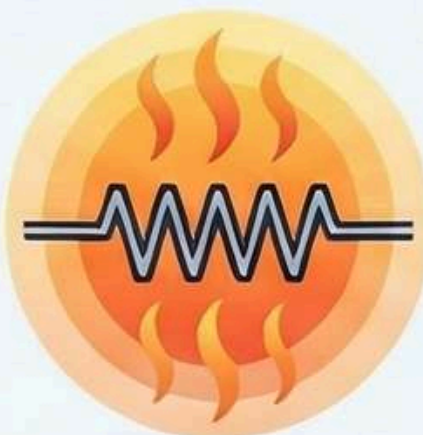
Kiến Thức Cốt Lõi



Năng Lượng Điện Tiêu Thụ (A)

Đo bằng công của lực điện dịch chuyển các điện tích.

$$A = qU = Ult$$



Nhiệt Lượng Tỏa Ra (Q)

Nhiệt lượng tỏa ra trên đoạn mạch thuần điện trở.

$$Q = RI^2t$$



Công Suất Tiêu Thụ (P)

Năng lượng điện tiêu thụ trong một đơn vị thời gian.

$$P = \frac{A}{t} = UI$$

Ứng Dụng Thực Tế



Đọc thông số trên thiết bị điện

Ví dụ: "220V - 20W"

Chỉ hiệu điện thế và công suất định mức của thiết bị.

Tính toán năng lượng tiêu thụ

Dựa vào công suất và thời gian sử dụng để tính năng lượng tiêu thụ của thiết bị.



Tiết kiệm điện năng

Hiểu hóa đơn tiền điện và dùng các thiết bị tiết kiệm như đèn LED.

BÀI 26

Hướng Dẫn Thí Nghiệm: Đo Suất Điện Động (ξ) và Điện Trở Trong (r) của Pin

Quy trình tóm tắt các bước thí nghiệm đo suất điện động và điện trở trong của pin, từ chuẩn bị dụng cụ, lắp mạch, đo đạc số liệu đến xử lý kết quả bằng đồ thị.

Giai đoạn 1: Chuẩn bị & Lắp đặt

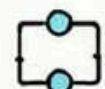
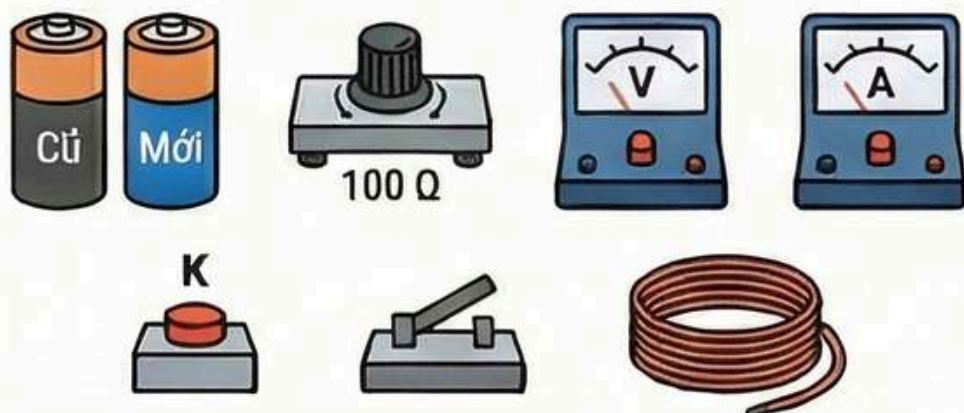


Mục tiêu thí nghiệm

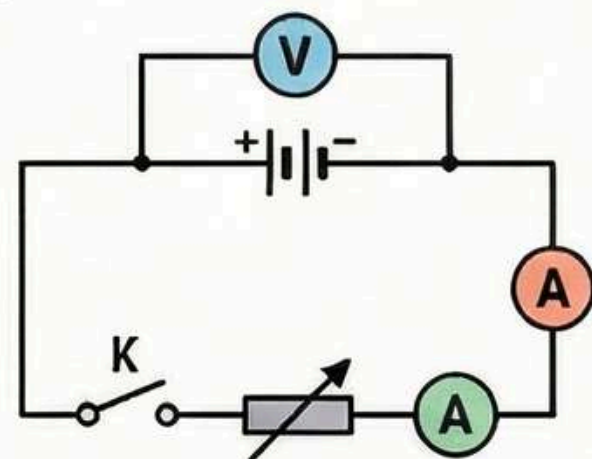
Đo suất điện động (ξ) và điện trở trong (r) của pin điện hoá.



Dụng cụ cần thiết



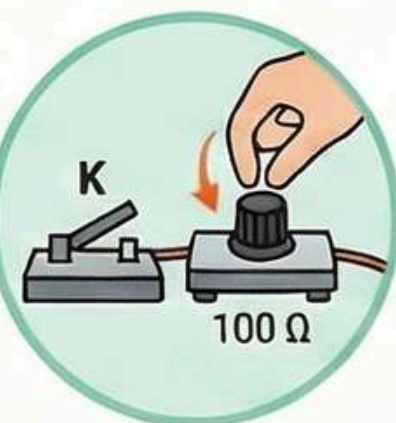
Lắp mạch điện theo sơ đồ



Vôn kế (V) mắc song song với nguồn pin, ampe kế (A) mắc nối tiếp trong mạch chính.

Giai đoạn 2: Tiến hành Đo đạc

1



Bước 1: Bắt đầu đo với pin cũ

Đóng công tắc K, điều chỉnh biến trở và ghi lại cặp giá trị U (hiệu điện thế) và I (cường độ dòng điện).

2

Bước 2: Lặp lại 4 lần

Thay đổi giá trị biến trở để thu được các cặp giá trị (U, I) khác nhau.

Lần đo	U (V)	I (A)
1		
2		
3		
4		

3



Bước 3: Lặp lại với pin mới

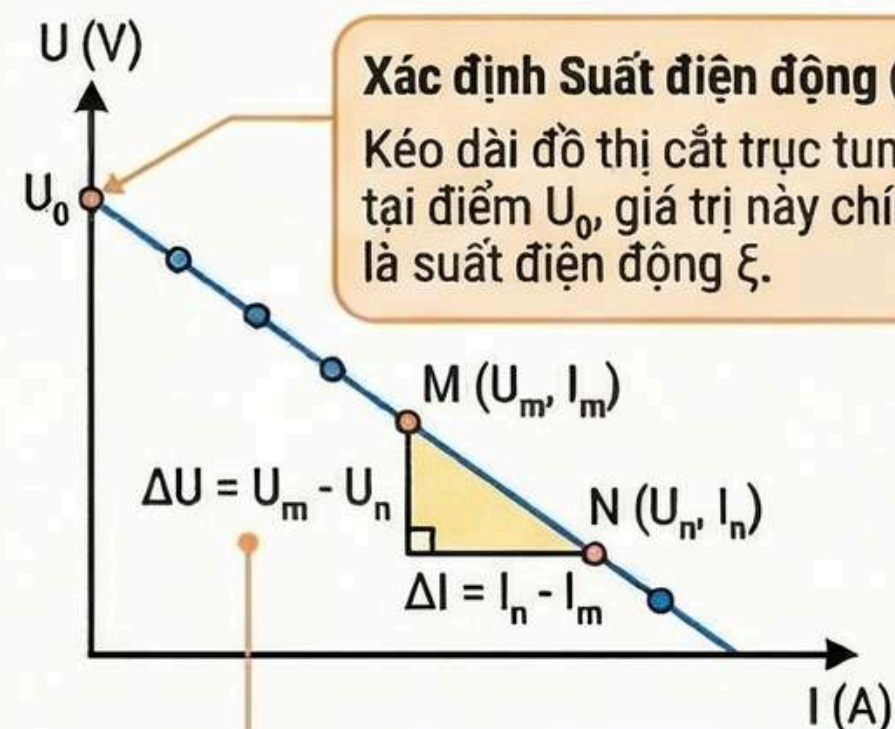
Thay pin cũ bằng pin mới và thực hiện lại toàn bộ các bước đo đạc.

Giai đoạn 3: Xử lý Số liệu & Kết quả



Vẽ đồ thị U theo I

Dựng đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của hiệu điện thế (U) vào cường độ dòng điện (I).



Xác định Điện trở trong (r)
Chọn 2 điểm M, N trên đồ thị và tính r theo công thức:

$$r = \frac{U_m - U_n}{I_n - I_m}$$

Thực Hành: Đo Suất Điện Động & Điện Trở Trong Của Pin Điện Hoá

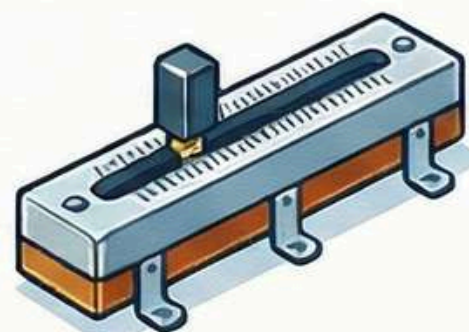
Sơ đồ này tóm tắt các thiết bị và linh kiện cần thiết để thiết lập một thí nghiệm vật lý.
Mục đích của thí nghiệm là để xác định suất điện động và điện trở trong của một pin điện hoá.

Dụng Cụ Thí Nghiệm



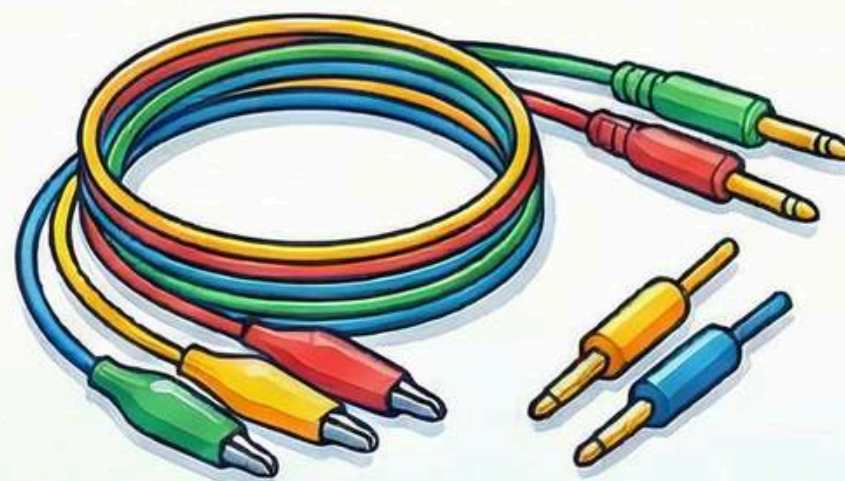
2 Pin Điện Hoá 1,5V

Một pin mới chưa sử dụng và một pin cũ đã gần hết.



1 Biến Trở 100 Ω

Dùng để thay đổi điện trở trong mạch.



Dây Nối

Dùng để kết nối các linh kiện thành một mạch điện hoàn chỉnh.



1 Công Tắc Điện (K)

Dùng để đóng và ngắt mạch điện.



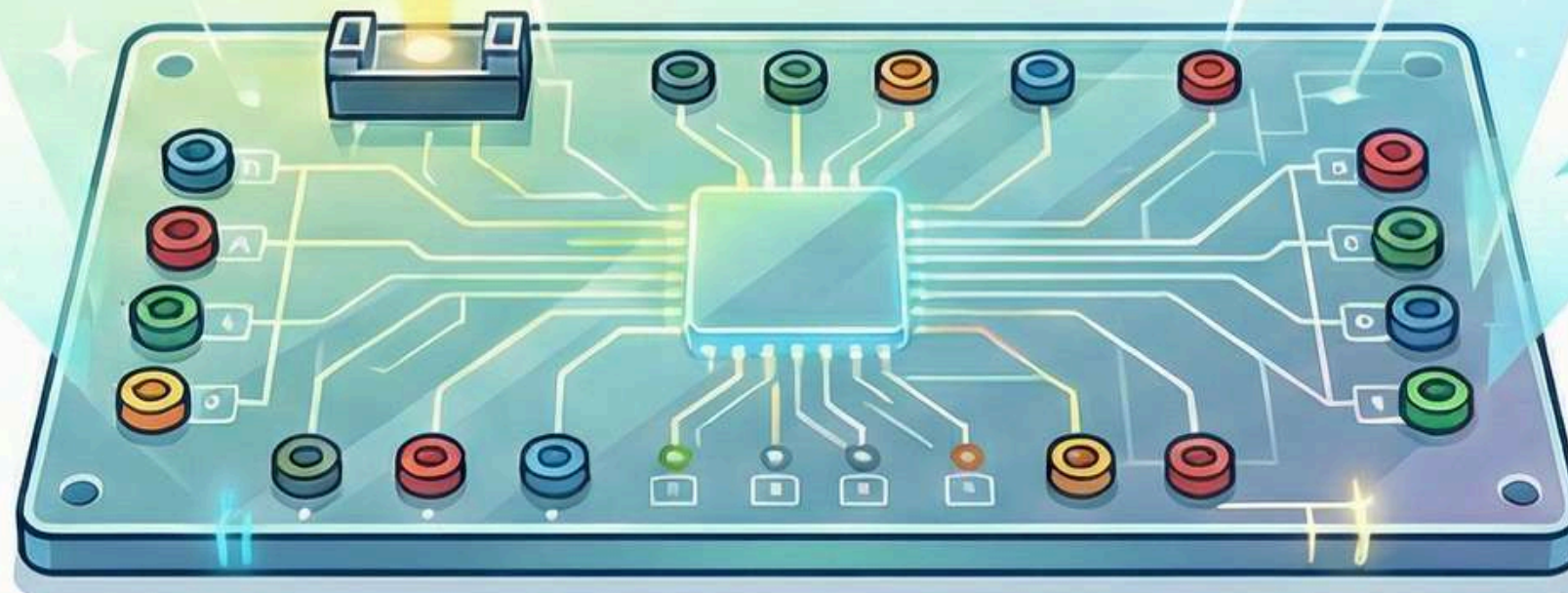
1 Điện Trở Bảo Vệ (R_0)

Bảo vệ mạch khỏi dòng điện quá lớn.



2 Đồng Hồ Đo Điện Đa Năng

Dùng để đo hiệu điện thế và cường độ dòng điện.



1 Bảng Lắp Mạch Điện

Nền tảng để gắn và kết nối các linh kiện.

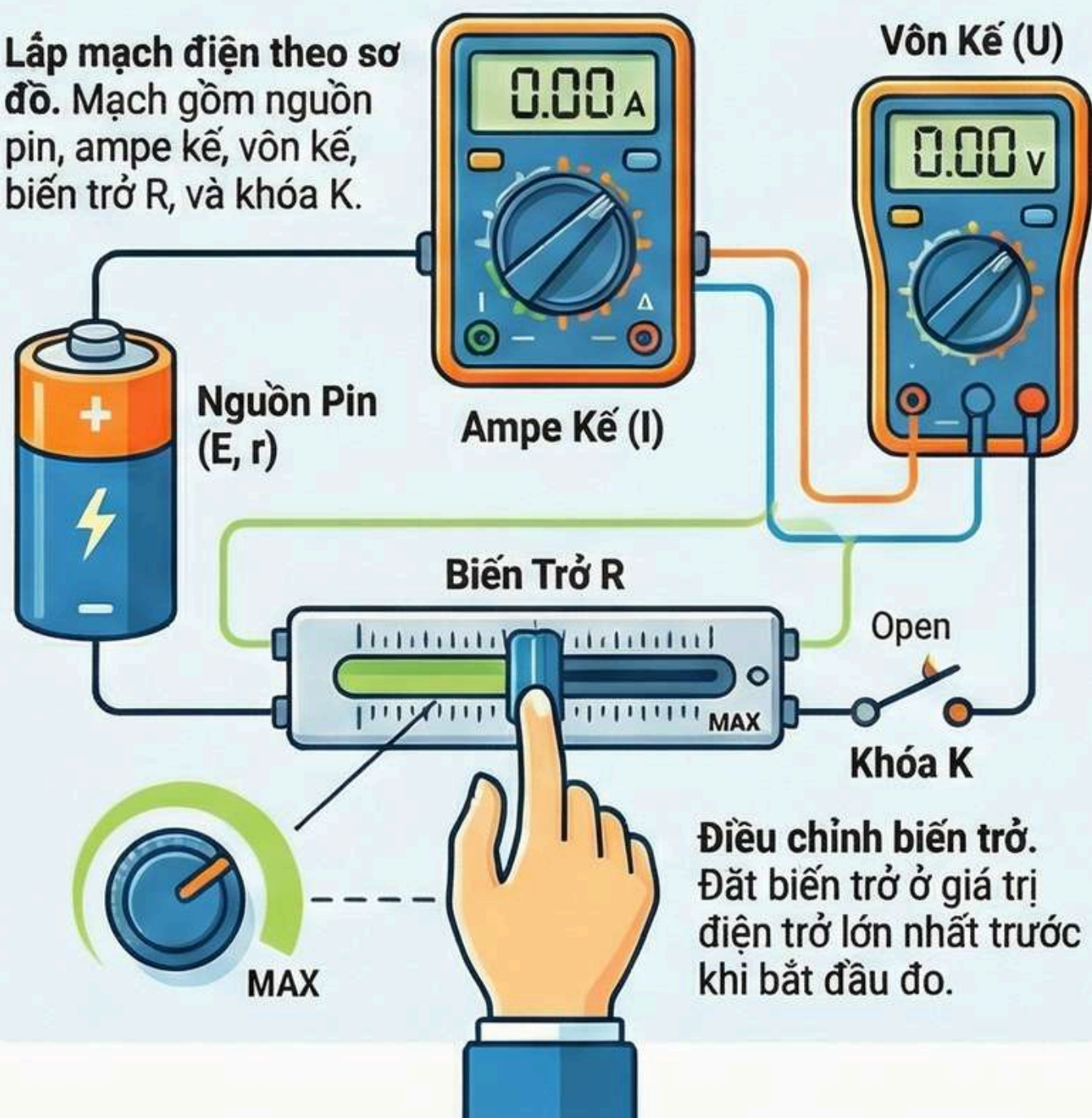
Thí Nghiệm Vật Lý: Đo Suất Điện Động & Điện Trở Trong Của Pin



Context Summary: Sử dụng một mạch điện đơn giản với biến trở, ampe kế và vôn kế, chúng ta có thể đo các giá trị Dòng điện (I) và Hiệu điện thế (U) tương ứng. Từ dữ liệu thu thập được, ta có thể vẽ đồ thị và xác định các đặc tính quan trọng của nguồn điện là suất điện động (E) và điện trở trong (r).

Bước 1: Chuẩn Bị & Lắp Mạch

Lắp mạch điện theo sơ đồ. Mạch gồm nguồn pin, ampe kế, vôn kế, biến trở R , và khóa K .



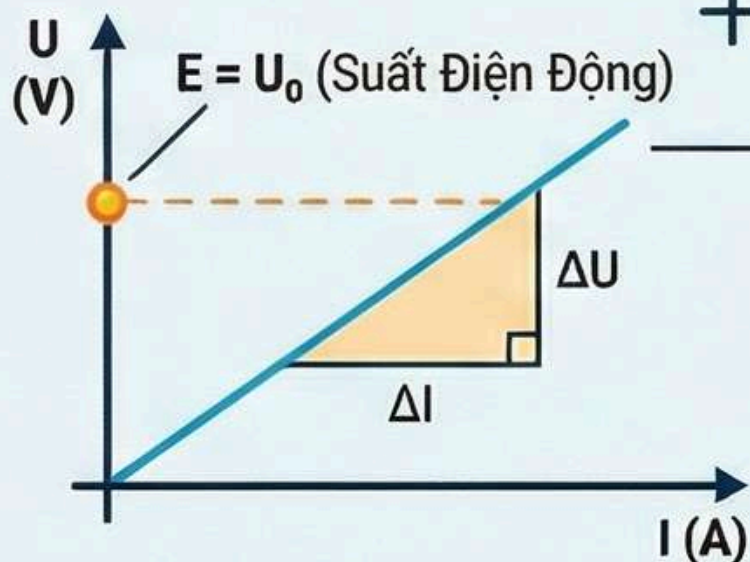
Điều chỉnh biến trở. Đặt biến trở ở giá trị điện trở lớn nhất trước khi bắt đầu đo.

Bước 2: Đo Đặc & Xử Lý Dữ Liệu

Lần Đo	U (V)	I (A)
1		
2		
3		
4		
5		

Thu thập 5 cặp giá trị (U, I). Đóng khóa K , ghi lại U và I . Giảm dần R và lặp lại 4 lần nữa.

Vẽ đồ thị U theo I . Dựng đồ thị với tử trục tung là U (V) và trục hoành là I (A).



Xác định suất điện động (E) và điện trở trong (r). E bằng giá trị U_0 trên trục tung. r được tính từ độ dốc của đồ thị.

Ứng Dụng Thực Tế

Pin Lithium-ion:
Nguồn năng lượng phổ biến



Được sử dụng trong điện thoại, laptop, xe điện nhờ ưu điểm nhẹ, sạc nhanh.