

Circuitos de corriente continua

Capítulo 28

Física Sexta edición

Paul E. Tippens

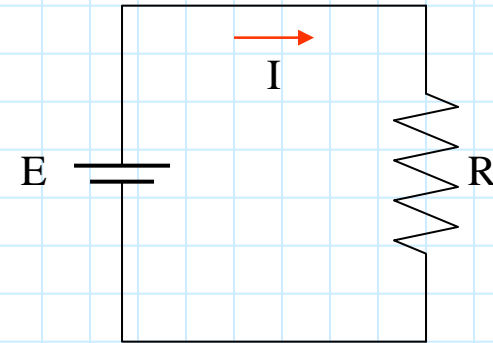
- **Circuitos simples; resistores en serie**
- **Resistores en paralelo**
- **fem y diferencia de potencial terminal**
- **Medición de la resistencia interna**
- **Inversión de la corriente a través de una fuente de fem**
- **Leyes de Kirchhoff**
- **El puente de Wheatstone**
- **Conducción eléctrica en líquidos**
- **Electrólisis**
- **Fuentes de voltaje de cc; el acumulador de plomo**

Circuitos simples; resistores en serie

La **corriente** en todas las partes de un circuito en serie es la misma.

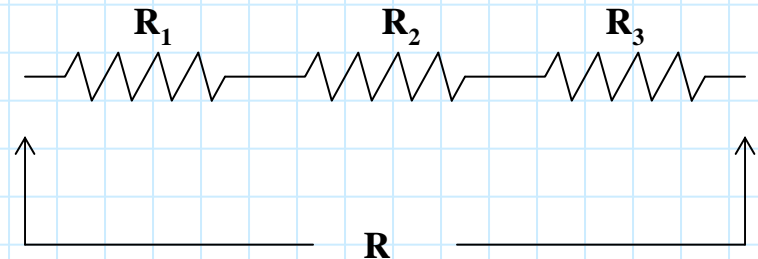
El **voltaje** a través de varias resistencias en serie es igual a la suma de los voltajes a través de los resistores individuales.

La **resistencia** efectiva de varios resistores en serie es equivalente a la suma de las resistencias individuales.



Circuito en serie

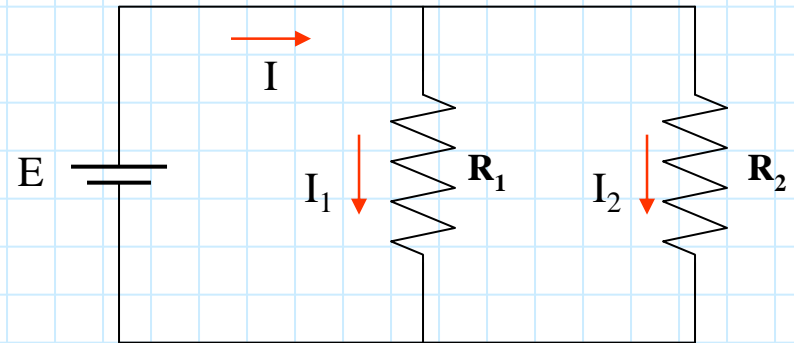
$$V = V_1 + V_2 + V_3$$



$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

Resistores en paralelo

La **corriente** total en un circuito en paralelo es igual a la suma de las corrientes en los ramales individuales.



Circuito en paralelo

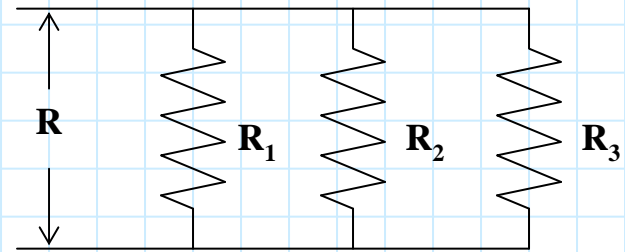
$$I = I_1 + I_2$$

La **caída de voltaje** a través de todos los ramales del circuito en paralelo debe ser de igual magnitud.

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

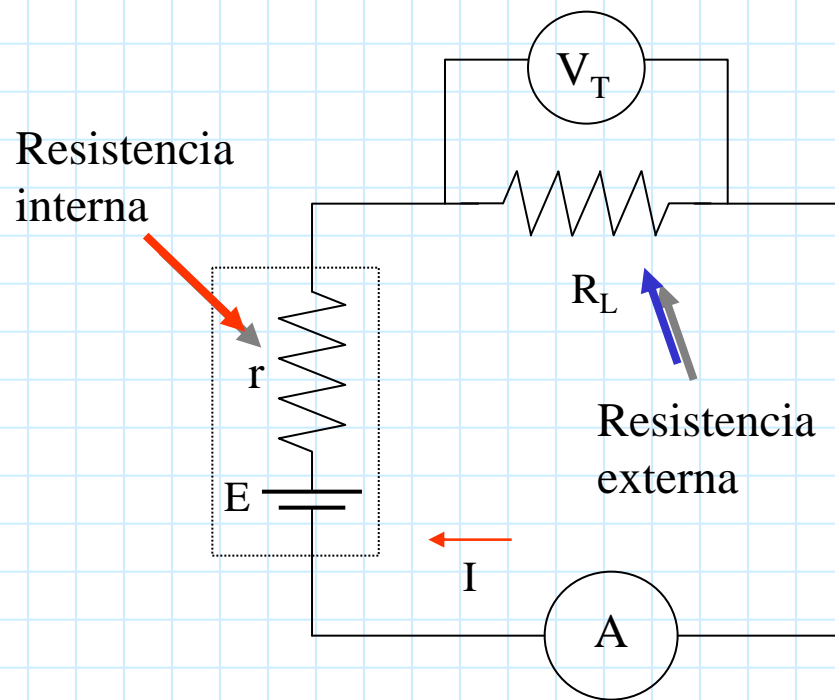
Resistores en paralelo

El recíproco de la **resistencia** equivalente es igual a la suma de los recíprocos de las resistencias individuales conectadas en paralelo.



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

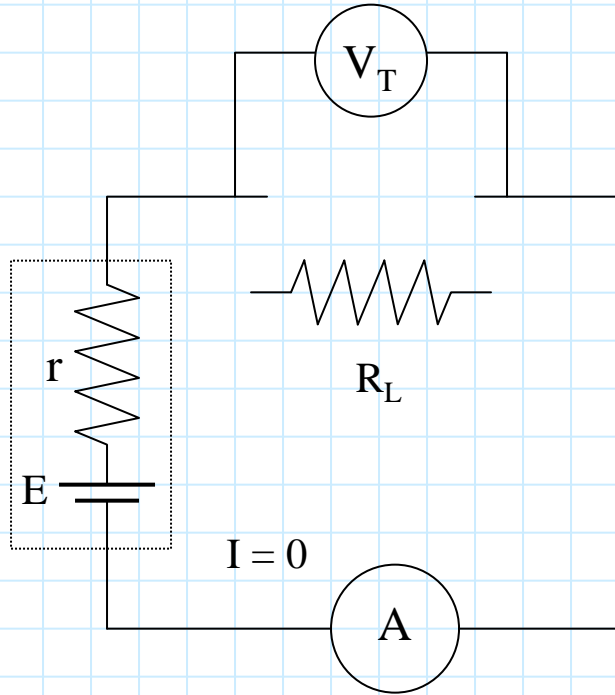
fem y diferencia de potencial terminal



La **resistencia interna** reduce la cantidad de voltaje que pasa por la **resistencia externa**.

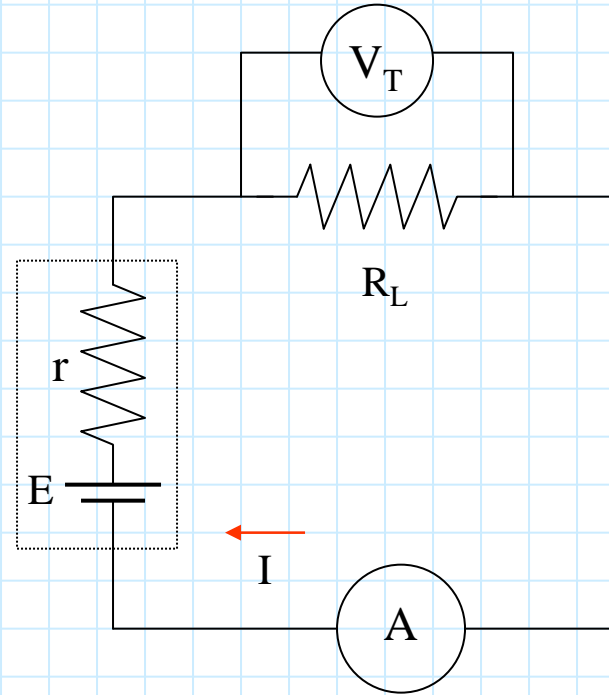
$$V_T = E - Ir$$

Medición de la resistencia interna



Paso 1--Eliminar R_L

$$V_T = E$$
$$I = 0$$



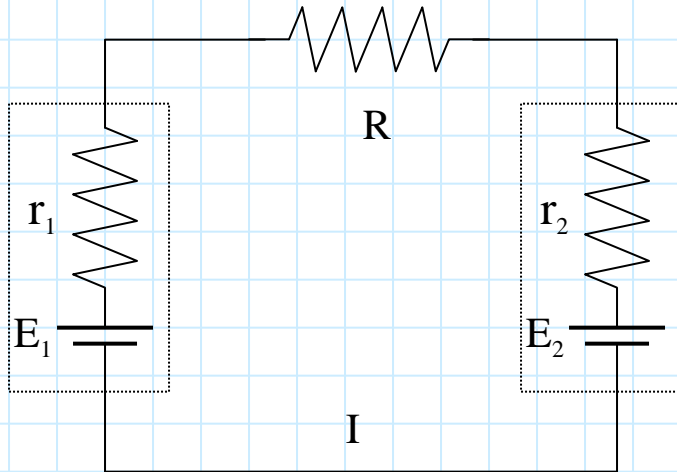
Paso 2--Reemplazar R_L

Medición del voltaje a través de R_L (V_{RL}) y de la corriente I .

Paso 3--Calcular

$$r = \frac{E - V_{RL}}{I}$$

Inversión de la corriente a través de una fuente de fem



Si una fuente de **mayor fem** está conectada de manera opuesta a una fuente de **menor fem**, la corriente atravesará esta última en dirección inversa, produciendo una **pérdida de energía neta**.

La corriente suministrada a un circuito eléctrico continuo es igual a la **fem neta** dividida entre la **resistencia total** del circuito, incluyendo la resistencia interna.

$$I = \frac{\sum E}{\sum R}$$

Leyes de Kirchhoff

Primera ley de Kirchhoff:

La **suma de las corrientes** que llegan a una unión es igual a la suma de las corrientes que salen de esa unión.

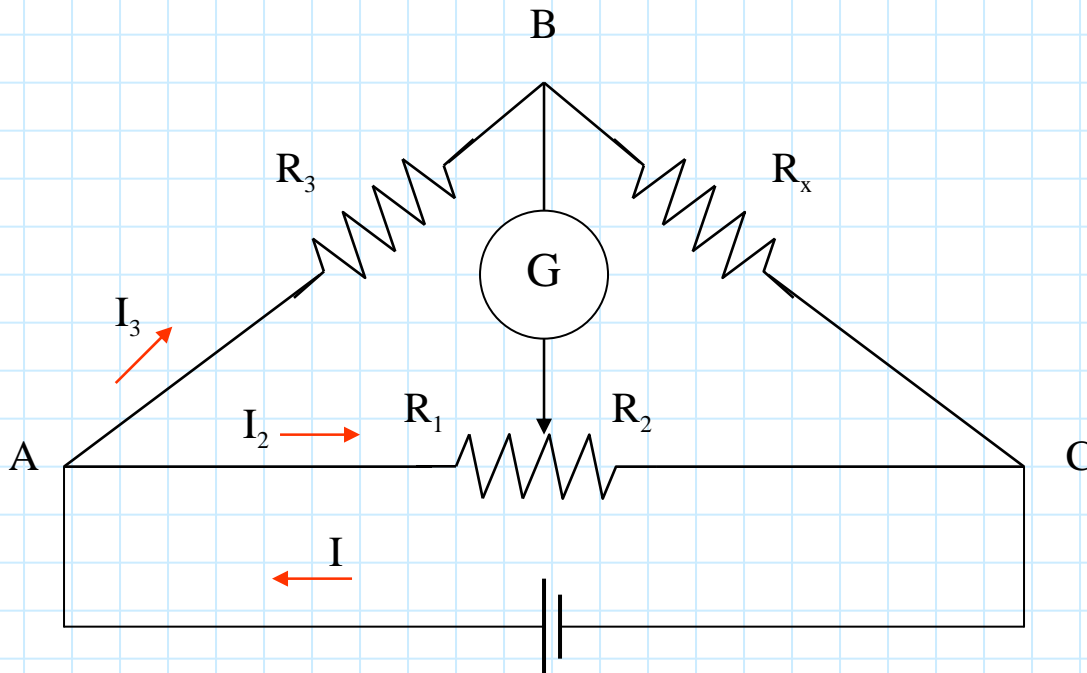
$$\sum I_{\text{entering}} = \sum I_{\text{leaving}}$$

Segunda ley de Kirchhoff:

La **suma de las *fems*** alrededor de cualquier malla cerrada de corriente es igual a la suma de todas las caídas IR alrededor de dicha malla.

$$\sum E_{\text{current loop}} = \sum IR_{\text{current loop}}$$

El puente de Wheatstone



Puente de Wheatstone

$$R_x = R_3 \frac{R_2}{R_1}$$

$$R_x = R_3 \frac{I_2}{I_1}$$

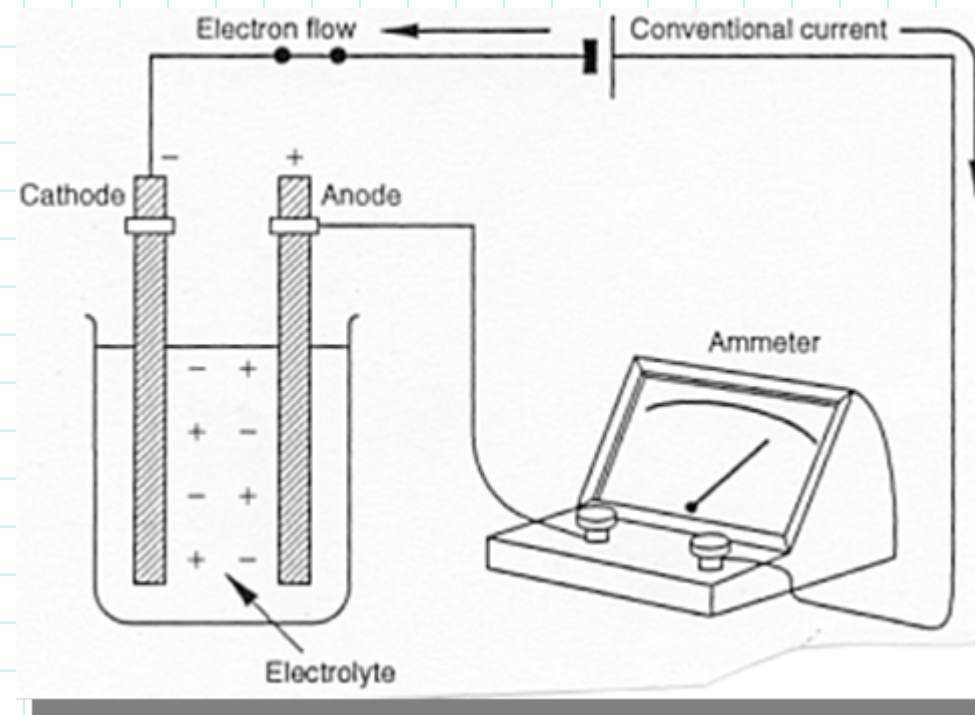
Conducción eléctrica en líquidos

Un **electrolito** es una sustancia que **conduce una corriente eléctrica** cuando está fundida o disuelta en agua.

El **cátodo** es un electrodo que tiene un potencial **negativo**.

El **ánodo** es un electrodo que tiene un potencial **positivo**.

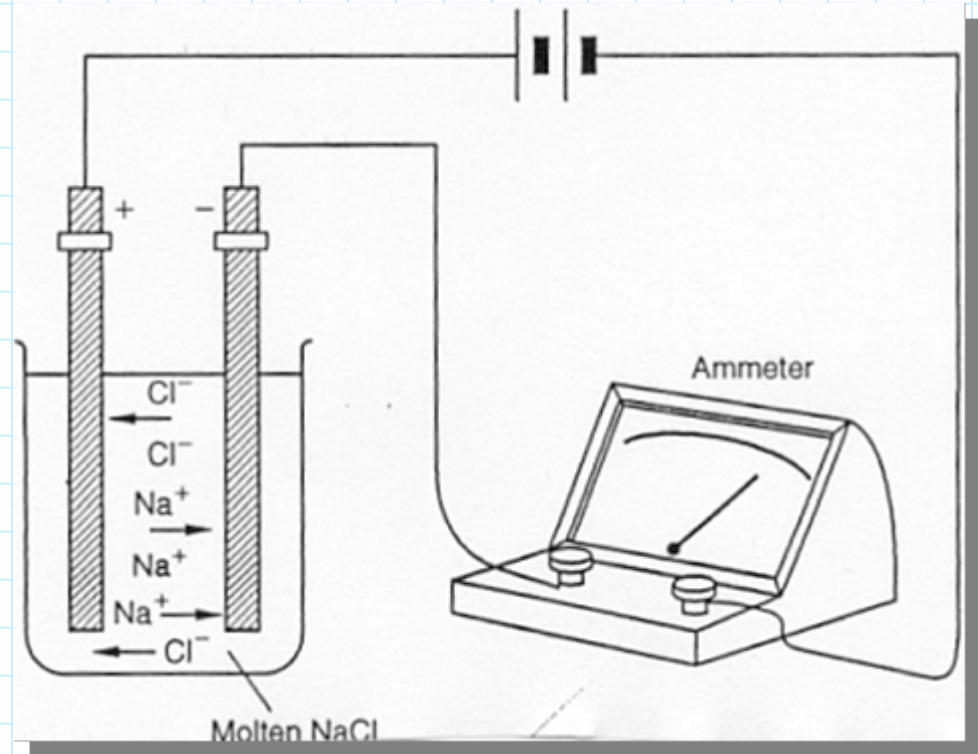
- El flujo convencional de corriente es de ánodo a cátodo.
- El flujo de electrones es de cátodo a ánodo.



Electrólisis

Electrólisis es el proceso mediante el cual ocurren cambios químicos cuando se pasa una corriente eléctrica a través de un líquido.

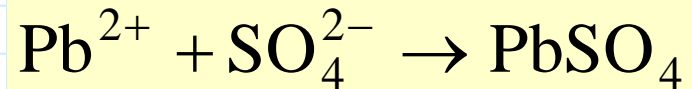
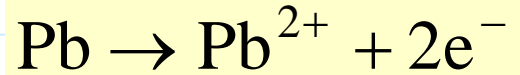
- Un átomo neutro de **sodio** se convierte en un **ion positivo** cuando pierde un electrón.
- La **oxidación** es un proceso por el cual las partículas **pierden electrones**.
- Un átomo neutro de **cloro** se convierte en un **ion negativo** cuando gana un electrón.
- La **reducción** es un proceso por el cual las partículas **ganan electrones**.



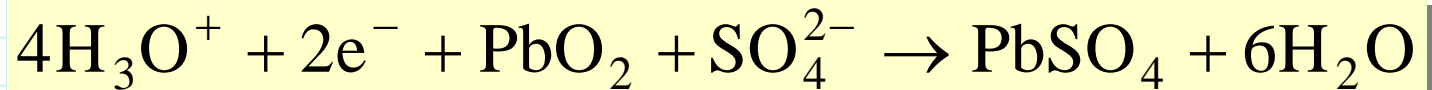
Electrólisis de NaCl fundido.

Fuentes de voltaje; el acumulador de plomo

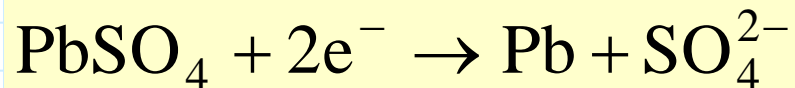
Descarga: cátodo



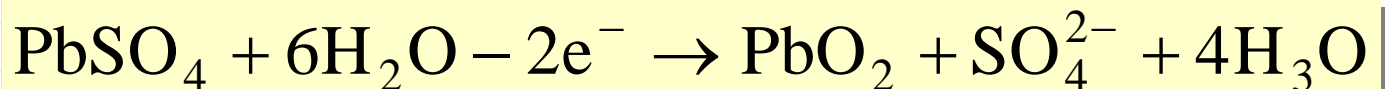
Descarga: ánodo



Recarga: cátodo



Recarga: ánodo



Conceptos clave

- **Circuito cc**
- **Conexión en serie**
- **Conexión en paralelo**
- **Diferencia de potencial entre terminales**
- **Resistencia interna**
- **Primera ley de Kirchhoff**
- **Segunda ley de Kirchhoff**
- **Puente de Wheatstone**
- **Electrólisis**
- **Cátodo**
- **Ánodo**
- **Oxidación**
- **Reducción**
- **Ionización**

Resumen de ecuaciones

$$I_T = I_1 = I_2 = I_3$$

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

$$V_T = V_1 = V_2 = V_3$$

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$V_T = E - Ir$$

$$r = \frac{E - V_{RL}}{I}$$

$$I = \frac{\sum E}{\sum R}$$

$$\sum I_{\text{entering}} = \sum I_{\text{leaving}}$$

$$\sum E_{\text{current loop}} = \sum IR_{\text{current loop}}$$

$$R_x = R_3 \frac{R_2}{R_1}$$

$$R_x = R_3 \frac{I_2}{I_1}$$