



**Nombre de alumno: JOSE EDUARDO GUILLEN  
GOMEZ**

**Nombre del profesor: JUAN JOSE  
OJEDA TRUJILLO**

**Nombre del trabajo: ENSAYO TEMA UNIDAD II**

**FECHA: 27-01-2025**

**Materia: ELECTRONICA I**

**Grado: 5 cuatrimestre**

EN ESTE ENSAYO SE HABLARA SOBRE LOS SIGUIENTES

TEMAS Teoría de bandas de energía de los cristales

Dopaje de Semiconductores

Ley de acción de masas

Movilidad y conductividad de carga de un semiconductor  
extrínseco.

Difusión de portadores en un semiconductor graduado.

La ecuación de continuidad.

Inyección de portadores minoritarios en un semiconductor  
extrínseco.

Clasificación de la material

Estructuras de los semiconductores

Contactos metálicos

Transporte de cargas en un semiconductor

COMO POR EJEMPLO La teoría de bandas de energía de los  
cristales es un modelo que describe los estados de energía  
de los electrones en un sólido cristalino. Esta teoría explica  
cómo los niveles de energía de los electrones de los átomos  
se transforman en bandas de energía cuando se unen para  
formar un sólido.

La teoría de bandas de energía de los cristales es un modelo que describe los estados de energía de los electrones en un sólido cristalino. Esta teoría explica cómo los niveles de energía de los electrones de los átomos se transforman en bandas de energía cuando se unen para formar un sólido.

La teoría de bandas de energía se basa en los siguientes principios:  
Los electrones de los átomos se influyen entre sí cuando se acercan en un sólido cristalino.

Los niveles de energía de los electrones de valencia se modifican.

Los niveles de energía de los electrones se transforman en bandas de energía.

Las bandas de energía son el "hábitat" de los electrones, lo que influye en su comportamiento.

La teoría de bandas de energía explica el comportamiento de los electrones en los conductores, aislantes y semiconductores.

### Conductores

Los metales son conductores de electricidad porque tienen bandas de energía parcialmente llenas.

Aislantes Los aislantes son malos conductores de electricidad porque sus bandas de energía están completamente llenas.

### Semiconductores

Los semiconductores tienen bandas de energía completamente llenas, pero la banda de conducción está lo suficientemente cerca de la banda de valencia.

En la producción de semiconductores, se le denomina dopaje al proceso intencional de agregar impurezas en un semiconductor (abreviadamente, SC) extremadamente puro (también referido como intrínseco) con el fin de cambiar sus propiedades eléctricas. Las impurezas utilizadas dependen del tipo de semiconductores a dopar.

A los semiconductores con dopajes ligeros y moderados se los conoce como extrínsecos. Un semiconductor altamente dopado, que actúa más como un conductor que como un semiconductor, es llamado degenerado.

El número de átomos dopantes necesarios para crear una diferencia en las capacidades conductoras de un semiconductor es muy pequeña. Cuando se agregan un pequeño número de átomos dopantes (en el orden de 1 cada 100 000 000 de átomos) entonces se dice que el dopaje es bajo o ligero.

Cuando se agregan muchos más átomos (en el orden de 1 cada 10 000 átomos) entonces se dice que el dopaje es alto o pesado. Este dopaje pesado se representa con la nomenclatura N+ para material de tipo N, o P+ para material de tipo P.

### **Información general**

[editar]

El dopaje es una técnica utilizada para variar el número de electrones y huecos en semiconductores

Dopaje crea material de tipo N cuando los materiales semiconductores del grupo IV se dopan con los átomos del grupo V. materiales de tipo P se crean cuando los materiales semiconductores del grupo IV se dopan con los átomos del grupo III.

Materiales de tipo N aumentan la conductividad de un semiconductor mediante el aumento del número de electrones disponibles; materiales de tipo P aumentan la conductividad al aumentar el número de orificios presentes.

La ley de acción de masas establece que la velocidad de una reacción depende de la concentración de sus reactantes elevadas a sus coeficientes estequiométricos. Esta ley permite relacionar entre sí las concentraciones en el equilibrio de los reactantes y productos de una reacción química reversible. En otras palabras, establece la fórmula de la constante de equilibrio.

La ley de acción de masas la enunciaron los químicos noruegos (y además cuñados) Cato M. Guldberg (1836-1902) y Peter Waage (1833-1900) en 1864. Esta es una de las leyes fundamentales de la química, ya que nos permite calcular las concentraciones finales en el equilibrio a partir de las cantidades iniciales.

Además de esto, la ley de acción de masas también nos permite entender de forma sencilla los efectos que tienen los cambios en las concentraciones de cualquiera de las especies sobre el equilibrio. En otras palabras, nos permite entender cómo funcionan los principios de Le Chatelier.

A pesar de llamarse "ley de acción de masas", en realidad no se refiere a las masas de los reactantes y productos, sino, más bien, a sus concentraciones. La razón por la que se llama ley de acción de masa y no ley de acción de concentraciones es porque a la concentración se le solía llamar "masa activa".

Según la ley de acción de masas, cuando las reacciones reversibles alcanzan el equilibrio no es porque la reacción se detenga. Por el contrario, el equilibrio se alcanza cuando la velocidad de la reacción directa se hace igual a la velocidad de la reacción inversa. Cuando eso sucede, todas las especies químicas se producen y se consumen a la misma velocidad, por lo que sus concentraciones se vuelven constantes (dejan de cambiar).

La movilidad y conductividad de carga de un semiconductor extrínseco dependen del tipo y la concentración de los dopantes que se le añaden.

### Movilidad

La movilidad es la rapidez con la que los portadores de carga se mueven a través del semiconductor cuando se aplica un campo eléctrico.

### Conductividad

La conductividad de un semiconductor extrínseco puede variar significativamente según el tipo y la concentración de los dopantes.

Los semiconductores extrínsecos son aquellos a los que se les añaden impurezas para aumentar su conductividad. Este proceso se conoce como dopaje.

La corriente que circula por un semiconductor se debe al movimiento de los electrones y los huecos. Los electrones tienen carga negativa y se mueven hacia el polo positivo, mientras que los huecos tienen carga positiva y se mueven hacia el polo negativo.

Los portadores se mueven libremente sobre la red del semiconductor en una dirección aleatoria a una cierta velocidad determinada por la temperatura y la masa del portador.

Los portadores continuarán en esa dirección hasta que choquen con otro átomo de la red.

No hay ningún movimiento neto global de portadores en cualquier dirección.

Los electrones en la banda de conducción y huecos en la banda de valencia se consideran portadores "libre" en el sentido de que pueden moverse a través de la red de semiconductores que compone la estructura cristalina del material. Una descripción sencilla, pero en la mayoría de casos adecuada de movimiento portador ve cada transportista que se mueve en una dirección aleatoria a una cierta velocidad.

El carro se mueve en esta dirección al azar para una distancia llamada la longitud de dispersión antes de chocar con un átomo de celosía. Una vez que la colisión tiene lugar, el vehículo se aleja en una dirección aleatoria diferente.

Un modelo de movimiento del carro se muestra en la animación debajo. La velocidad de los portadores se determina por la temperatura de la red.

La velocidad térmica es una velocidad promedio de los portadores. Los portadores tienen una velocidad térmica que normalmente se distribuye alrededor de esta velocidad térmica media. Por lo tanto, algunos tienen una velocidad mayor y otros una inferior.

Salvo ciertas circunstancias que se discutirán en las siguientes secciones, **no hay movimiento neto de portadores en ninguna dirección**. Cada dirección del movimiento del portador es igualmente probable, por lo tanto, el movimiento de un portador en una dirección finalmente se equilibra con el movimiento del portador en la dirección opuesta. En la siguiente animación, un portador se mueve una distancia igual a la distancia de dispersión en una dirección aleatoria antes de chocar con un átomo de la red (para mayor claridad no se muestran los átomos de la red). Después de la dispersión de los átomos de la red, el portador se mueve de nuevo en una dirección aleatoria. La siguiente animación representa 5000 eventos de dispersión

La ecuación de continuidad en electrónica es una ecuación que establece que la carga eléctrica no se crea, destruye ni transforma.

La ecuación de continuidad en electromagnetismo se deriva de dos de las ecuaciones de Maxwell. Esta ecuación establece que la divergencia de la densidad de corriente es igual al negativo de la derivada de la densidad de carga respecto del tiempo.

La ecuación de continuidad en electrónica se expresa de la siguiente manera:

J es la densidad de corriente en cada punto de un conductor

P es la densidad de carga en ese punto

T es el tiempo

Ecuación de continuidad - Wikipedia, la enciclopedia libre  
Teoría electromagnética. En teoría electromagnética, la ecuación de continuidad viene derivada de dos de las ecuaciones de Maxwell...

Wikipedia

ecuación de continuidad - Diccionario de Ingeniería Eléctrica

Se muestra la definición del término pedido. ecuación de continuidad.

En Electricidad se llama así a la ecuación donde j es la den...

Ingeniería Eléctrica

La ecuación de continuidad establece que la carga eléctrica contenida en un volumen no se modifica si no es porque se le añade o se le extrae carga.

La inyección de portadores minoritarios en un semiconductor extrínseco es el proceso de introducir portadores de carga minoritarios en exceso en un material semiconductor.

### Explicación

Los portadores minoritarios son partículas cuánticas que transportan corriente eléctrica en menor proporción en un semiconductor.

Los semiconductores extrínsecos son aquellos a los que se les agregan impurezas para aumentar su conductividad.

El proceso de agregar impurezas a un semiconductor se llama dopaje.

Para inyectar portadores minoritarios en un semiconductor extrínseco, se aplica un voltaje que hace que los portadores de un lado crucen la región de agotamiento y lleguen al otro lado.

### Ejemplos

En un semiconductor tipo N, los electrones son los portadores mayoritarios y los huecos son los portadores minoritarios.

En un semiconductor tipo P, los huecos son los portadores mayoritarios y los electrones son los portadores minoritarios.

En electrónica, la materia se clasifica en conductores, semiconductores y aislantes, según su capacidad de transmitir corriente eléctrica.

### Conductores

Son materiales que tienen una estructura atómica que permite que las cargas eléctricas se muevan con facilidad. En general, todos los metales son buenos conductores.

### Semiconductores

Son materiales que pueden transmitir corriente eléctrica.

### Aislantes

Son materiales que tienen los electrones muy ligados al átomo al que pertenecen, por lo que no se pueden mover con facilidad.

Algunos ejemplos de aislantes son la madera, la resina o el cristal.

La teoría electrónica afirma que todos los efectos eléctricos y electrónicos se deben al desplazamiento de electrones.

Los semiconductores están formados por átomos que se unen para crear una estructura uniforme. Esta estructura está compuesta por enlaces covalentes, en los que dos átomos comparten un par de electrones.

Los semiconductores se pueden fabricar a partir de diferentes materiales, como el silicio, el germanio, el azufre, el boro o el cadmio.

### Estructura de los semiconductores

Los átomos de un semiconductor se unen para formar una estructura uniforme.

Cada átomo comparte sus electrones de valencia con los átomos que lo rodean.

Los átomos de un semiconductor se unen formando enlaces covalentes.

La mayoría de los semiconductores cristalizan en estructuras tetraédricas.

La comprensión de la estructura de los semiconductores es importante para entender sus propiedades y aplicar ingeniería a ellos.

### Propiedades de los semiconductores

Los semiconductores pueden actuar como conductores o como aislantes, dependiendo de la temperatura, la presión, la radiación y los campos magnéticos.

Los semiconductores pueden ser intrínsecos o N.

Los contactos metálicos en electrónica son componentes de los circuitos eléctricos que permiten el paso de corriente. Se encuentran en interruptores y relés.

Los contactos metálicos están formados por dos piezas de metal conductoras que se separan o tocan, lo que permite o no el paso de corriente.

Los contactos metálicos pueden ser de diferentes tipos, como: Remaches sólidos y bimetálicos, Pastillas macizas y bimetálicas, Contactos sinterizados, Alambres y laminados.

Los contactos metálicos pueden desgastarse con el uso, lo que puede provocar un bajo rendimiento o la formación de arcos.

El transporte de cargas en un semiconductor es el proceso por el que se mueven los electrones y los huecos en un semiconductor. Los portadores de carga son los responsables del transporte de corriente en un semiconductor.

Los portadores de carga en un semiconductor son:

Electrones: Tienen carga eléctrica negativa.

Huecos: Se forman cuando un electrón es excitado a la banda de conducción.

Los portadores de carga pueden moverse en un semiconductor por azar o por acción de un campo eléctrico.

Los fenómenos de transporte de carga en un semiconductor son:

Conducción eléctrica por aplicación de un campo eléctrico  
Conducción eléctrica por difusión de carga  
Efecto Hall, que es la creación de un campo eléctrico por la aplicación de un campo magnético

Los semiconductores pueden actuar como conductores o como aislantes, dependiendo de la temperatura, la presión, la radiación y los campos magnéticos.