



NOMNRE DEL ALUMNO: **EDDI DAVID AGUILAR**

NOMBRE DEL PROFESOR: JUAN JOSE OJEDA TRUJILLO

MARERIA: ELECTRONICA I

TIPO DE TRABAJO: ENSAYO UNIDAD II

LICENCIATURA: INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

CUATRIMESTRE: 5

2.1 Teoría de bandas de energía de los cristales

Los semiconductores puros se comportan como aislantes a muy bajas temperaturas, pero al ser sometidos a altas temperaturas o mezclados con impurezas su conductividad puede aumentar de forma considerable y llegar a alcanzar niveles cercanos a la de los metales. De esta forma una de las propiedades interesantes, es su capacidad de comportarse algunas veces como aislantes y otras como conductores. Esto se debe a que podemos modificar la resistividad en un semiconductor de diferentes maneras, por ejemplo, mediante la adición de átomos dopantes, además de que los procesos electrónicos se pueden comprender con mayor facilidad y profundidad en los semiconductores que en otros materiales.

2.2 Dopaje de Semiconductores

En un material es posible observar que su red cristalina tiene ausencia de átomos dentro de su red cristalina. Estos átomos perdidos son conocidos como vacancias y dependiendo del material semiconductor estas vacancias pueden variar según el material. En un semiconductor elemental solo podrán existir vacancias de un solo tipo pero en un semiconductor binario como el CdS pueden existir vacancias de Cd (VCd) o vacancias de S (VS). Para lograr un cambio en un material semiconductor también es viable introducir otros materiales. A los materiales introducidos se les conoce como defectos puntuales o impurezas y existen diferentes tipos de defectos: sustitucionales, intersticiales y de Frenkel. [20] Los defectos sustitucionales son impurezas que son únicamente encontradas en cristales con más de una sub-red y con átomos diferentes en cada una.

2.3 Ley de acción de masas

La constante de equilibrio, juega en las reacciones reversibles el mismo papel que el reactivo limitante en las reacciones irreversibles, ya que condiciona la concentración tanto de los reactivos como de los productos en el equilibrio. La constante de equilibrio K_c no tiene unidades y depende de la temperatura. Las concentraciones tanto de productos como de los reactivos se expresan como concentraciones Molares. El valor de la constante de equilibrio nos da una idea de la extensión en que ha tenido lugar la reacción.

2.4 Movilidad y conductividad de carga de un semiconductor extrínseco.

La conductividad es la facilidad que presenta un material para que los electrones de su última órbita sean dislocados sin demasiado esfuerzo. Si se aplica una diferencia de potencial a los extremos de un material semiconductor, ya sea tipo P o tipo N, los portadores libres de carga, los electrones en la banda de conducción y los huecos en la banda de valencia, admitirán una aceleración debido a la fuerza que el campo eléctrico ejerce sobre ellos ganando velocidad hasta que choquen con la red, y se frenen, pero inmediatamente son acelerados hasta el siguiente choque

2.5 Creación y recombinación de pares.

En las lecciones anteriores nos hemos limitado a estudiar las propiedades de los portadores en equilibrio térmico. En esta lección abordaremos el estudio de las propiedades de los portadores fuera de equilibrio, que son de gran importancia para el estudio de los dispositivos electrónicos. Las características, eficiencia y limitaciones de los dispositivos están determinados por las propiedades de los portadores fuera de equilibrio. Veremos que, al contrario de lo que ocurre con las propiedades en equilibrio térmico (determinadas por los portadores mayoritarios: electrones en material de tipo n, huecos en material de tipo p), son los parámetros de los portadores minoritarios los que juegan el papel principal.

2.6 La ecuación de continuidad.

Consideremos un volumen de control en un semiconductor que no se encuentra en equilibrio térmico, tal como se ilustra en la Figura 4.6, en el que las concentraciones de portadores $f(x; t)$ dependen de la posición y del tiempo. Por simplicidad, asumimos que en el plano Y » Z (sección transversal del volumen de control) las concentraciones de portadores son homogéneas. Por tanto, las concentraciones de portadores sólo dependen de las coordenadas (x; t). Las Ecuaciones de Continuidad son un par de ecuaciones diferenciales de segundo orden que permiten conocer las concentraciones de electrones y huecos en función de la posición (eje x) y el tiempo

2.7 Inyección de portadores minoritarios en un semiconductor extrínseco.

Los elementos del grupo V de la tabla periódica tienen cinco electrones en la capa de valencia. Esto hace que cuatro de ellos se enlacen a los átomos de silicio vecinos mediante un enlace covalente, quedando un electrón con un enlace débil que hace que cualquier incremento de energía le permita

acceder a la banda de conducción, sin generar un hueco en la banda de valencia, puesto los estados energéticos están completos en ella. Esto puede interpretarse como que existen estados energéticos disponibles por encima de la banda de valencia y por debajo de la banda de conducción, en los cuales hay electrones que, incluso con baja temperatura, pueden pasar a la banda de conducción (Figura 4.5.(a)).

2.8 Clasificación del material

Desde el punto de vista eléctrico, toda la materia puede ser clasificada en 3 grupos que son conductores, aislantes y semiconductores. Los materiales conductores son aquellos que, como su nombre lo indica, son capaces de conducir muy bien una corriente eléctrica en cualquier dirección. Por lo general en esta categoría se encuentran los metales pero existen otros materiales no metálicos como el grafito, el ITO, los plasmas y algunos polímeros caen en esta categoría. Por el contrario los materiales aislantes son aquellos que se oponen al paso de una corriente eléctrica y esta categoría está formada por la mayoría de los plásticos, el SiO_2 y algunos polímeros pero el vidrio, el papel y el teflón son de los mejores aislantes. Debido a que en este trabajo los semiconductores son el centro de atención. En la mayoría de los libros de estado sólido un semiconductor se define como un material cuya resistencia se encuentra en un rango de entre 10^2 - $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$. Otra forma de definirlo es como un material cuyo ancho de banda prohibido (definido más adelante) para la excitación de electrones se encuentra entre 0 y 3 eV. Una definición más coloquial es que son materiales con características que están entre las de un conductor y un aislante; relacionando la anterior definición con los valores de ancho de banda prohibida para un semiconductor, aquellos materiales con 0-eV de ancho de banda son metales o semimetales y aquellos materiales con más de 3 eV son aislantes aunque existen algunas excepciones a esto, como el diamante semiconductor que tiene 6 eV.

2.9 Estructuras de los semiconductores

Como se mencionó los semiconductores pueden formar diversas estructuras o redes y que, dependiendo de dicha estructura reciben diferentes clasificaciones. Aquellos materiales en los que los átomos del mismo están acomodados en una manera irregular, sin ningún tipo de arreglo corto o largo en el acomodo de los átomos, son llamados materiales amorfos. Aquellos materiales cuyos átomos están en un arreglo regular son conocidos como sólidos cristalinos. Sin embargo esta categoría tiene 2 categorías dentro de ella. La primera de ellas es que los átomos estén todos acomodados en el mismo arreglo estructural a lo largo del cristal completo y son llamados simplemente sólidos cristalinos. El otro tipo de sólidos son los policristalinos, en estos materiales el arreglo regular de átomos existe, pero solo en regiones pequeñas del cristal que pueden medir unos pocos angstroms a algunos centímetros. Un sólido policristalino está formado por muchas de estas pequeñas regiones cristalinas.

2.10 Contactos metálicos

Cuando existen contactos de metal con un semiconductor para algunos dispositivos como diodos o transistores, no se puede utilizar simplemente cualquier metal. Para definir que metal se usará se debe conocer la función de trabajo. Para definirla es necesario definir otras cosas. Primero se toma un nivel de referencia conveniente para la energía, esto es, la energía de un electrón libre o en el

vacío, E_0 . Esta representa la energía que tendría un electrón, si estuviera precisamente libre de la influencia del material dado. La diferencia entre E_0 y la energía de Fermi (E_f) se llama función de trabajo, a la que comúnmente se le da el símbolo de ϕ en unidades de energía, a menudo se da en ϕ , en volts, para materiales particulares. En el caso del semiconductor, la diferencia entre E_0 y E_f es una función de la concentración del contaminante en el semiconductor, dado que E_f cambia de posición dentro de la brecha que separa a E_v y E_c (Ancho de banda prohibida) conforme se hace variar la contaminación. Sin embargo la diferencia entre el nivel en el vacío y el borde de la banda de conducción es una constante del material. Esta cantidad se llama afinidad electrónica y, convencionalmente, se denota como χ , en unidades de energía.

2.11 Transporte de cargas en un semiconductor

Los dispositivos de conmutación de potencia se fabrican sobre la base de un semiconductor, el silicio de muy alta pureza. El silicio, como todo semiconductor, tiene una conductividad muy baja (resistividad muy alta). En lo que sigue se presenta una descripción cualitativa del carácter de esta pequeña conductividad y de como puede ser modificada para crear las estructuras de los dispositivos de conmutación de potencia. Se presenta además los fundamentos del funcionamiento de una juntura pn y de sus aplicaciones elementales, el diodo y el transistor bipolar. El tema puede verse con más detalle en cualquier libro de física de dispositivos semiconductores (Sze 1981). Resúmenes del tema se encuentran en libros tradicionales de electrónica general (Millman & Halkias 1972) o de electrónica de potencia (Kassakian, Schlecht & Verghese 1992). La comprensión del comportamiento eléctrico de estas estructuras constituye la base para el estudio de los dispositivos más complejos que se emplean como llaves de conmutación de potencia

FUENTES DE INFORMACION

<https://plataformaeducativauds.com.mx/assets/docs/libro/ISC/bc15fdde80bbbd04b2c1dbe07fb93b11-LC-ISC502%20ELECTRONICA%20I.pdf>