**MATERIALES ELÉCTRICOS**

**TRABAJO PRACTICO N°6 JUNTURA P-N DIRECTA**

1. Analizar la neutralidad eléctrica en un material semiconductor Tipo N y en un Semiconductor tipo P
2. Recordar de prácticos anteriores, el Diagrama de bandas para cada tipo de semiconductor Tipo N y P dibujando el nivel de Fermi y las impurezas.
3. Juntar los dos materiales Tipo N y P y analizar desde el punto de vista del Diagrama de bandas que sucede en condiciones de Equilibrio.
4. Repetir lo mismo desde el punto de vista corpuscular.
5. ¿Qué es una juntura “PN”, para qué se usa? ¿Explicar cómo puede una juntura PN comportarse como diodo rectificador?
6. Analizar el movimiento de los electrones y huecos en una juntura PN en equilibrio térmico.
7. ¿Que es la zona de deplexión en la juntura P-N? ¿De qué está formada: de electrones, huecos, impurezas aceptoras o donadoras? ¿Ionizadas o neutras? Dibuje. ¿Por qué se forma? Justifique **8)** Indicar si hay carga libre en la zona de deplexión. Justifique.
8. Calcular el potencial de juntura Vj0 a una temperatura de 300 [°K], para las siguientes contaminaciones :

|  |  |
| --- | --- |
| NA [cm-3] | ND [cm-3] |
| 1E14 | 1E14 |
| 1E15 | 1E16 |
| 1E16 | 1E19 |
| 1E18 | 1E17 |
| 1E14 | 1E18 |
| 1E19 | 1E19 |

1. Al polarizar una juntura en sentido directo ¿la zona de deplexión crece o disminuye de ancho? ¿El potencial crece o disminuye? Dibujar circuito y justificar la respuesta.
2. Ídem anterior pero la juntura polarizada en inverso.
3. Escribir la Ley de la Juntura y definir el significado de cada uno de los términos. Analizar para polarización directa y para polarización inversa
4. ¿Cuáles son las zonas neutras de la juntura? Dibuje en relación a la zona de deplexión.
5. Para una juntura en equilibrio indicar cuales son las componentes de corriente que atraviesan la juntura. ¿Cuánto debe valer la corriente total?
6. Ídem anterior pero con polarización directa y luego con polarización inversa.
7. Dibujar la concentración de portadores de una juntura P-N
   1. Con polarización directa
   2. con polarización inversa.
8. Dibujar el Diagrama de Bandas para
   1. Una juntura polarizada en directo
   2. Una juntura en inverso.

En cada caso resaltar la posición del nivel de Fermi y Justificar su significado.

1. Dibujar el esquema de una juntura P-N indicando las corrientes por campo y por difusión que la atraviesan en función de la distancia x medida desde la juntura.
2. Escribir la ecuación de corriente-tensión ( ID vs VD) de una juntura “PN” Explicar el significado de cada término. Demostrar la expresión y justificar porqué aparece el término exponencial e qV/kT
3. Dibujar las curvas tensión corriente de una juntura “PN”, comparar con el modelo lineal por tramos. Definir la tensión de umbral o tensión de arranque Vδ . ¿Es la misma tensión que el potencial de juntura

Vj0.?

1. Analizar los términos de los cuales depende IS (corriente de saturación en inversa). Tratar de poner IS en función de ni  (concentración intrínseca). ¿Qué parámetros habría que modificar para minimizar IS?
2. Analizar una juntura P+N y una juntura N+P. En cada caso indique que zona determina el valor de IS y qué portador pesa más en la corriente directa. Justificar.

1. Una juntura PN tiene el lado N contaminado con ND = 10E13 [cm-3] y el lado P contaminado con NA = 1E15 [cm-3].
   1. Calcular el potencial Vj0 cuando la juntura esta con polarización cero.
   2. Si se polariza directa de tal manera que circula una corriente con una densidad J=10 [µA/cm2].

Calcular la concentración de exceso p’(xn) y n’(-xp). Comparar sus valores. **c)** Calcular las densidades de corriente Jn y Jp para x = 0

* 1. Dibujar Jn(x) y Jp(x)
  2. ¿Que diferencia existe en las corrientes J (x=0) y J (x=Wn)?
  3. Calcular el campo eléctrico en las zonas neutras “n” y “p”
  4. Escribir la ecuación de corriente-tensión ( ID vs VD), calcular IS
  5. ¿El valor de Is queda determinado por los parámetros de la zona N o la zona P? **24)** ¿Cómo varia con la temperatura la corriente de saturación en inversa del diodo?

1. ¿Cómo varia con la temperatura la tensión de la juntura (a corriente constante)?
2. Explicar por qué el potencial de juntura no puede ser medido colocando un voltímetro entre los terminales ni midiendo la corriente de cortocircuito.

**EJERCICIOS ADICIONALES**

**1)** Una juntura PN de 0.1[mm2] de Área, tiene el lado N contaminado con ND = 1E15 [cm-3] y el lado P contaminado con NA = 1E16 [cm-3].

1. Calcular el potencial Vj0 cuando la juntura esta con polarización cero.
2. Si se polariza directa de tal manera que circula una corriente de 100 [µA]. Calcular la concentración inyectada p(xn) y n(-xp). Comparar sus valores y Justificar.
3. Dibujar p(x) y n(x).
4. Calcular las densidades de corriente Jn y Jp para x = 0
5. Dibujar Jn(x) y Jp(x)
6. ¿Qué diferencia existe en las corrientes J (x=0) y J (x=Wn)?
7. Escribir la ecuación de corriente-tensión (ID vs VD) y calcular IS
8. ¿El valor de Is queda determinado por los parámetros de la zona N o la zona P?