

SEES CURSO: MICROELECTRONICA 2025

PARTE 1: EJERCICIOS

NOTAS:

1) usar las siguientes constantes

$\epsilon_0 = 8.86 \times 10^{-14} \text{ F/cm}$	$E_g = 1.08 \text{ eV}$	$k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
$k_s = 11.8$	$\chi = 4.17 \text{ eV}$	$T = 300 \text{ K}$
$k_o = 3.9$	$n_i = 1.45 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$	$q = 1.9 \times 10^{-19} \text{ C}$

2) NO utilizar más de 3 cifras significativas después del punto.

TEMA 1- LA ESTRUCTURA-MOS

- 1.1** Si se tienen al menos dos muestras con estructuras MOS de diferentes espesores de óxido, e igual substrato, y se mide el V_{FB} en cada una de ellas.
¿Cómo se puede determinar el valor de φ_{ms} y el N_{ss} ?
- 1.2** Calcular los parámetros que se solicitan para una estructura-MOS con semiconductor de silicio tipo P, compuerta de polisilicio y óxido grueso con:

- concentración en el Si de $2 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$,
- concentración en el poli de $1 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$,
- óxido de compuerta de 30 nm,
- concentración de cargas en la interfaz $N_{ss} = 5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-2}$,

Calcular:

- a) Capacitancia del dieléctrico por unidad de área;
- b) Diferencia de trabajo de extracción compuerta-semiconductor;
- c) Voltaje de banda plana;
- d) Condición de inversión débil
 - d1) potencial superficial
 - d2) campo eléctrico superficial
 - d3) voltaje de compuerta
 - d4) ancho de la ZCE
- e) Condición de inversión fuerte
 - e1) potencial superficial
 - e2) campo eléctrico superficial
 - e3) voltaje de compuerta
 - e4) ancho de la ZCE
- f) Condición de voltaje máximo aplicable, definirlo y calcularlo.
 - f1) potencial superficial
 - f2) campo eléctrico superficial

SEES CURSO: MICROELECTRONICA 2025

- f3) voltaje de compuerta
- f4) ancho de la ZCE

1.3 Calcular los parámetros que se solicitan para una estructura-MOS con semiconductor de silicio tipo P, compuerta metálica de Al y óxido fino con:

- concentración en el Si de $1 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$,
- óxido de compuerta de 2 nm (EOT),
- concentración de cargas en la interfaz $N_{ss} = 5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-2}$,
- trabajo de extracción del metal 4.6 eV

Calcular:

- a) Capacitancia del dieléctrico por unidad de área;
- b) Diferencia de trabajo de extracción compuerta-semiconductor;
- c) Voltaje de banda plana;
- d) Condición de inversión débil
 - d1) potencial superficial
 - d2) campo eléctrico superficial
 - d3) voltaje de compuerta
 - d4) ancho de la ZCE
- e) Condición de inversión fuerte
 - e1) potencial superficial
 - e2) campo eléctrico superficial
 - e3) voltaje de compuerta
 - e4) ancho de la ZCE
- f) Condición de voltaje máximo aplicable
 - f1) potencial superficial
 - f2) campo eléctrico superficial
 - f3) voltaje de compuerta
 - f4) ancho de la ZCE

1.4 Analizar las diferencias entre el ejercicio 1.2 y el 1.3.