

**PARTE 1: EJERCICIOS**

**NOTAS:**

1) usar las siguientes constantes

$$\epsilon_o = 8.86 \times 10^{-14} \text{ F/cm}$$

$$k_s = 11.8$$

$$k_o = 3.9$$

$$E_g = 1.08 \text{ eV}$$

$$\chi = 4.17 \text{ eV}$$

$$n_i = 1.45 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$$

$$k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$$

$$T = 300 \text{ K}$$

$$q = 1.9 \times 10^{-19} \text{ C}$$

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 sustrato, y se mide el  $V_{FB}$  en cada una de ellas.  
¿Cómo se puede determinar el valor de  $\phi_{ms}$  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.