

תרגיל 3

- (1) נתון צומת PN מסיליקון בעל סימום של $N_a = 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ בצד ה-P ובצד ה-N סימום של $N_d = 10^{16} \text{ cm}^{-3}$. בטמפ' של 300 מעלות קלווין.
(א) חשבו את זרמי הדיפוזיה של נשאי הרוב ושל נשאי המיעוט בצומת.
(ב) מצאו את המתח המובנה בצומת.
(ג) חשבו את זרמי הסחף של נשאי מטען הרוב והמיעוט. ובדקו שהם מאפסים את זרם הדיפוזיה בשיווי משקל.
- (2) הוסיפו אטומי בורון לדגם סיליקון מסוג N ($N_d = 10^{16} \text{ cm}^{-3}$) ויוצרים צומת חדה בעלת שטח חתך של 10^{-3} cm^2 . הניחו כי ריכוז האקספטורים באזור ה-P הוא $N_a = 10^{18} \text{ cm}^{-3}$. חשבו את \mathcal{E}_0 , x_{n0} , x_{p0} , Q_+ , V_{bi} בשיווי משקל ב- 300 K.
- (3) צומת PN שצפיפות המטען באזור המחסור מתפלגת לפי $\sinh(ax)$ מצאו את התפלגות השדה החשמלי והפוטנציאל באזור המחסור ושרטטו את ערכיהם. כמו כן מצאו את V_{bi} ואת \mathcal{E}_m .
- (4) עבור צומת סיליקון PN המזוהמת רק בצד אחד ב- $N_a = 10^{19} \text{ cm}^{-3}$. תכננו את הצומת שיהיה בעל קיבול של 1pF בממתח אחורי של 0.5V.
- (5) מצאו ביטוי עבור זרם האלקטרונים בחומר מסוג n של צומת PN בממתח קדמי כפונקציה של המרחק מהצומת.
- (6) עבור צומת סיליקון PN אידיאלית בעלת הפרמטרים הבאים: $N_d = 10^{18} \text{ cm}^{-3}$, $N_a = 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ ו- $\tau_n = \tau_p = 10^{-6} \text{ s}$ וגודל הדגם הוא $1.2 \times 10^{-5} \text{ cm}^2$.
(א) חשבו את זרם הסטרוזיה התיאורטי בטמפ' של 300 קלווין
(ב) חשבו את הזרם הנוצר בממתח קדמי ובממתח אחורי של +/-0.7V