

Laboratorium 4
Materiały do kursu Symulacje Fotoogniw dla kierunku Inżynieria
Kwantowa

Katarzyna Gwóźdź

1 marca 2024

Zadanie 5 (15 pkt)

Polecenie:

Wykorzystując przybliżenie obszaru całkowicie zubożonego narysuj zależność gęstości ładunku, pola elektrycznego, potencjału od głębokości oraz diagram pasmowy dla krzemowego złącza p-n. Złącze jest w stanie równowagi termodynamicznej.

Dane:

Rozważ półprzewodnik typu n o koncentracji domieszek $A \cdot B \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ oraz półprzewodnik typu p o koncentracji domieszek $B \cdot A \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$. Złącze znajduje się w temperaturze 300 K.

Uwaga! AB - dwie ostatnie cyfry indeksu

Punktacja:

Obliczenie stałych potrzebnych do wykonania zadania (3 pkt);

Narysowanie zależności koncentracji domieszek oraz ładunku przestrzennego od głębokości w złączu. Porównanie pola pod wykresem po stronie p i n. Skomentowanie wyniku (3 pkt);

Narysowanie zależności pola elektrycznego od głębokości w złączu. Skomentowanie wyniku w odniesieniu do przybliżenia obszaru całkowicie zubożonego (2 pkt);

Narysowanie zależności potencjału od głębokości w złączu (2 pkt);

Narysowanie diagramu pasmowego (4 pkt);

Estetyka wykonania sprawozdania (1 pkt);

Zadanie 6 dodatkowe (1 pkt)

Polecenie:

Rozważ diagram pasmowy w przypadku przyłożenia zewnętrznego napięcia do złącza p-n w kierunku zaporowym i przewodzenia. Co dzieje się z poziomem Fermiego?

Zadanie 7 dodatkowe (1 pkt)

Polecenie:

Rozważ wpływ parametrów: koncentracji domieszek i temperatury na rozkład pola elektrycznego i diagram pasmowy. Możesz wykorzystać wykresy 3D do prezentacji wyników.