

TD4 : Dopage et conductivité

1.1 Dopage de type N du carbure de silicium

Le carbure de silicium SiC est un semi-conducteur intrinsèque.

1.1.1 Le SiC est dopé à l'azote. De quel type de dopage s'agit-il ?

On souhaite augmenter la conductivité du SiC jusqu'à 1000 S.m^{-1} à 25°C .

1.1.2 Quelle concentration d'atomes d'azote faut-il ajouter dans le matériau ?

1.1.3 Vérifier les hypothèses faites pour répondre à la question précédente.

1.2 Dopage de type P du silicium

Le Silicium est un semi-conducteur intrinsèque.

1.2.1 Citer les éléments utilisables pour le doper P.

En reprenant le même type d'approximation que pour l'exercice précédent.

1.2.2 Calculer la concentration d'atomes de dopant pour qu'il possède une conductivité de 200 S.m^{-1} .

1.2.3 Calculer le pourcentage d'atomes de dopant par rapport au nombre d'atomes de Si.

1.3 Constantes physiques

- Température normale : $24,8^\circ\text{C} = 298 \text{ K}$
- Potentiel thermodynamique normal : $\frac{kT_0}{q} \approx 25,7 \text{ eV}$
- Constante de Boltzmann : $k = 1,381 \cdot 10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$
- Charge élémentaire : $q = 0,16 \text{ aC}$

1.4 Constantes physiques du carbure de silicium

- Mobilité des électrons : $\mu_n = 0,07 \text{ m}^2 \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- Mobilité des trous : $\mu_p = 0,02 \text{ m}^2 \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- Conductivité intrinsèque : $\sigma_{\text{SiC}} = 8 \text{ S m}^{-1}$
- Énergie de gap : $E_g = 2,9 \text{ eV}$

1.5 Constantes physiques du silicium

- Mobilité des électrons : $\mu_n = 0,145 \text{ m}^2 \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- Mobilité des trous : $\mu_p = 0,045 \text{ m}^2 \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- Conductivité intrinsèque : $\sigma_{\text{Si}} = 0,252 \text{ mS m}^{-1}$
- Énergie de gap : $E_g = 1,12 \text{ eV}$
- Densité atomique volumique : $D = 5 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$