

Modulprüfung zur Vorlesung „Funktionsmaterialien“

Teil: Eigenschaften und Anwendungen

Datum: 09. Juli 2007

Max. 25 Punkte

Name, Vorname:

Matrikel-Nummer:

Aufgabe 1)

(6 Punkte)

a) Was versteht man unter 0-, 1-, 2- bzw. 3-dimensionalen Gitterfehlern? Geben Sie jeweils ein konkretes Beispiel an!

b) Erläutern Sie die Auswirkung von 0-dimensionalen Gitterfehlern auf die physikalischen Eigenschaften eines anorganischen Materials am Beispiel von GaN (Bandlücke $E_g = 3.7$ eV)!

Aufgabe 2)

(4 Punkte)

Definieren Sie folgende Begriffe!

- a) Phase
- b) Polymorphie
- c) Realkristall
- d) Phasenübergang 1. Ordnung

Aufgabe 3)**(6 Punkte)**

- a) Erläutern Sie an Hand einer einfachen Grafik, die Ursache für die thermische Ausdehnung von Festkörpern!

- b) Skizzieren Sie einen Graph, der den Zusammenhang zwischen dem Schmelzpunkt und dem linearen thermischen Ausdehnungskoeffizienten eines Metalls beschreibt!

- c) Welche Materialien zeigen einen negativen thermischen Ausdehnungskoeffizienten und warum?

Aufgabe 4)**(4 Punkte)**

Skizzieren Sie den Verlauf der magnetischen Suszeptibilität eines Materials über der Temperatur für folgende Fälle

- a) Diamagnetismus
- b) Paramagnetismus
- c) Ferromagnetismus
- d) Antiferromagnetismus

und erläutern Sie die jeweilige Abhängigkeit!

Aufgabe 5)**(5 Punkte)**

Ge kristallisiert in der kubischen Diamantstruktur mit $a = 5.6575 \cdot 10^{-8}$ cm und $Z = 8$ (Z = Atome/Elementarzelle).

a) Schätzen Sie für Ge die Anzahl der freien Ladungsträger bei Raumtemperatur ab ($\sigma = 0.02 \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$, $\mu_e = 3800 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$, $\mu_h = 1820 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$, $q = 1.602 \cdot 10^{-19}$ As)!

b) Wie groß ist der Anteil angeregter Elektronen im Valenzband?