

## ***Modulprüfung zur Vorlesung „Funktionsmaterialien“***

### ***Teil: Eigenschaften und Anwendungen***

**Datum: 03. Juli 2006**

**Max. 25 Punkte**

**Name, Vorname:**

**Matrikel-Nummer:**

#### **Aufgabe 1)**

**(4 Punkte)**

- a) Was versteht man unter einem Substitutionsmischkristall?
- b) Geben Sie zwei Beispiele für technisch bedeutsame Mischkristalle an!
- c) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit man aus zwei Elementoxiden eine lückenlose Mischkristallreihe herstellen kann?
- d) Wie sieht dann das Phasendiagramm (T über x) aus?

#### **Aufgabe 2)**

**(4 Punkte)**

- a) Erklären Sie an Hand der Arrhenius-Gleichung, warum die Defektdichte in einem Material mit steigender Temperatur zunimmt!
- b) Nennen Sie zwei physikalischen Eigenschaften, auf die sich eine steigende Defektdichte auswirkt und erläutern Sie diesen Befund an Hand eines Metalloxides!

**Aufgabe 3)****(5 Punkte)**

- a) Erläutern Sie an Hand einer einfachen Grafik, die Ursache für die thermische Ausdehnung von Materialien!
- b) Skizzieren Sie in einem Graph den Zusammenhang zwischen dem Schmelzpunkt und dem linearen thermischen Ausdehnungskoeffizienten eines Metalls!
- c) Nennen Sie zwei Materialien, die einen negativen thermischen Ausdehnungskoeffizienten zeigen und erläutern Sie dieses Verhalten?
- d) Wo werden derartige Materialien angewendet?

**Aufgabe 4)****(4 Punkte)**

Skizzieren Sie die Ladungsträgerkonzentration  $n$  folgender Materialklassen als Funktion der Temperatur in einer Arrhenius-Auftragung, d.h. tragen Sie  $\ln(n)$  über  $1/T$  auf und erläutern Sie die Kurven.

- a) Isolatoren
- b) Metall
- c) Intrinsische Halbleiter
- d) Extrinsische Halbleiter

**Aufgabe 5)****(4 Punkte)**

a) Erklären Sie mit Hilfe einer Grafik den piezoelektrischen Effekt!

b) Welche chemischen Verbindungen bzw. Materialklassen besitzen ein besonders hohes Piezomodul  $d$  [m/V] und warum?

c) Nennen Sie zwei Anwendungen des piezoelektrischen Effektes!

**Aufgabe 6)****(4 Punkte)**

Skizzieren Sie den Verlauf der magnetischen Suszeptibilität als Funktion der Temperatur für

- a) Diamagnetika
- b) Paramagnetika
- c) Antiferromagnetika!
- d) Ferromagnetika

und erläutern Sie die Art der Temperaturabhängigkeit!