

**Modulprüfung zur Vorlesung „Funktionsmaterialien“**

**Teil: Eigenschaften und Anwendungen**

**Datum: 04. Juli 2005**

**Name, Vorname:**

**Matrikel-Nummer:**

**Aufgabe 1)**

**(4 Punkte)**

- a) Geben Sie jeweils ein Beispiel für einen 0-, 1-, 2- bzw. 3-dimensionalen Gitterfehler an!
- b) Erläutern Sie die Auswirkung von 0-dimensionalen Gitterfehlern auf die physikalischen Eigenschaften eines anorganischen Materials am Beispiel von ZnO.

**Aufgabe 2)**

**(4 Punkte)**

- a) Was versteht man unter festen Lösungen (solid solutions)?
- b) Geben Sie drei technisch bedeutsame Beispiele für Materialien an, die man als feste Lösungen bezeichnen kann!

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

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

- a) Nennen Sie zwei typische Merkmale eines Eigenhalbleiters sowie zwei technisch relevante Eigenhalbleitermaterialien!
- b) Skizzieren Sie die Temperaturabhängigkeit der Ladungsträgerbeweglichkeit und der elektrischen Leitfähigkeit eines Eigenhalbleiters!

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

$\text{La}_2\text{CuO}_4$  wird supraleitend, sobald der mittlere Oxidationszustand des Kupfers bei +2.2 liegt.

- a) Wieviel  $\text{Sr}^{2+}$  oder  $\text{Ba}^{2+}$  muss man demnach mindestens einbauen?
- b) Wie lautet dann die entsprechende Summenformel?
- c) Warum sind Supraleiter unterhalb der Sprungtemperatur ideale Diamagneten?
- d) Welchen Einfluss hat das auf ihr Verhalten in einem Magnetfeld?

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

- a) Nennen Sie jeweils zwei diamagnetische und paramagnetische zweiatomige Moleküle!
- b) Skizzieren Sie den Verlauf der magnetischen Suszeptibilität als Funktion der Temperatur für Diamagnetika, Paramagnetika und Antiferromagnetika!
- c) Welche Art von Magnetismus erwarten Sie für zweikernige,  $\mu_2$ -oxoverbrückte  $\text{Mn}^{2+}$ -Komplexe?

**Aufgabe 7)****(4 Punkte)**

Erklären Sie die folgenden Beobachtungen:

- a) Komplexe, die charge-transfer Banden im sichtbaren Bereich aufweisen, zersetzen sich im Sonnenlicht.
- b) Komplexe, die zwei Metalle unterschiedlicher Oxidationsstufe in nächster Nachbarschaft enthalten, sind häufig tief gefärbt.
- c) Komplexe des dreiwertigen Europiums sind meist farblos, allerdings mit starken  $\pi$ -Donor-Liganden (schwach) gelb gefärbt.
- d) Komplexe des dreiwertigen Praseodyms und  $\text{Pr}^{3+}$ -dotierte Festkörper sind grünlich gefärbt.

**Aufgabe 8)****(4 Punkte)**

Durch Zusatz welcher Oxide oder Carbonate bei der Herstellung eines Silicatglases lassen sich folgende Effekte erreichen?

- a) Erniedrigung des Schmelzpunktes
- b) Erhöhung des Brechungsindex
- c) Erhöhung der Temperaturwechselfestigkeit
- d) Erhöhung der Röntgenabsorptionsstärke