

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)**

La_2CuO_4 wird supraleitend, sobald der mittlere Oxidationszustand des Kupfers bei +2.2 liegt.

- a) Wieviel Sr^{2+} oder 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, μ_2 -oxoverbrückte 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 π -Donor-Liganden (schwach) gelb gefärbt.
- d) Komplexe des dreiwertigen Praseodyms und 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