

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

***Teil: Eigenschaften und Anwendungen***

**Datum: 25. März 2009**

**Max. 50 Punkte**

**Name, Vorname:**

**Matrikel-Nummer:**

**Aufgabe 1)**

**(8 Punkte)**

**Phasen und Kristalle**

Definieren Sie folgende Grundbegriffe!

- a) Phase
- b) Phasenumwandlung
- c) Polymorphie
- d) Idealkristall
- e) Realkristall
- f) Substitutionsmischkristall
- g) Einlagerungsmischkristall
- h) Gefüge

## **Aufgabe 2)**

**(6 Punkte)**

### **Thermische Eigenschaften von Materialien**

- a) Durch welche physikalischen Prozesse wird die Wärmeleitung in Festkörpern vermittelt?
- b) Welcher Prozess ist jeweils für die Wärmeleitung in Metallen, Halbleitern bzw. Polymeren maßgeblich?
- c) Erläutern Sie die Ursache für die thermische Ausdehnung fester Stoffe an Hand eines Potentialkurvenverlaufs, z.B. des Lennard-Jones-Potentials!

### **Aufgabe 3)**

**(6 Punkte)**

#### **Elektrische Eigenschaften von Materialien**

Diskutieren Sie den Einfluss von Gitterstörungen (Defekte oder Fremdatome) auf die elektrische Leitfähigkeit eines

- a) Metalls, z.B. Cu,
- b) Eigenhalbleiters, z.B. Si,
- c) Isolators, z.B. AgCl!

#### **Aufgabe 4)**

**(10 Punkte)**

#### **Magnetische Eigenschaften von Materialien**

- a) Skizzieren Sie die magnetische Flussdichte in einem Material als Funktion der magnetischen Feldstärke für ein diamagnetisches, ein paramagnetisches und ein ferromagnetisches Material!
- b) Erläutern Sie die Entstehung des Ferrimagnetismus im inversen Spinell  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ !
- c) Erläutern Sie die Entstehung des Antiferrimagnetismus im Mangan(II)-oxid  $\text{MnO}$ !

## **Aufgabe 5)**

**(10 Punkte)**

### **Optische Eigenschaften von Materialien**

- a) Erläutern Sie das Funktionsprinzip einer Lichtleitfaser an Hand der Snellius-Gleichung und einer einfachen Skizze!
- b) Welche Bedingungen muss ein Material, das zur Herstellung von Lichtleitfasern verwendet werden soll, erfüllen?
- c) Durch welche Verunreinigungen/Defekte wird die Dämpfung von Natriumsilikatglas, d.h. häufig für Lichtleitfasern verwendet wird, verstärkt?
- d) Durch welche Maßnahme lässt sich der Brechungsindex des Glases erhöhen bzw. erniedrigen?

## **Aufgabe 6)**

**(10 Punkte)**

### **Katalytische Eigenschaften von Materialien**

- a) Durch welche Wirkungen beschleunigen Materialien für die heterogene Katalyse die Gleichgewichtseinstellung einer chemischen Reaktion?
- b) Welche Anforderungen werden demnach an derartige Funktionsmaterialien gestellt?
- c) Erläutern Sie die photokatalytische Wirkung von  $\text{TiO}_2$  beim Abbau organischer Verunreinigungen in Wasser oder Luft!