

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 Fe_3O_4 !
- c) Erläutern Sie die Entstehung des Antiferrimagnetismus im Mangan(II)-oxid 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 TiO_2 beim Abbau organischer Verunreinigungen in Wasser oder Luft!