

Modulprüfung zur Vorlesung
„Grundlagen der Materialwissenschaften“
Teil: Aufbau und Eigenschaften von Festkörpern
(Prof. Dr. T. Jüstel, FH Münster, FB01)

Datum: 18. September 2007

Max. 50 Punkte

Name, Vorname:

Matrikel-Nummer:

Aufgabe 1)

(5 Punkte)

Definieren Sie folgende Begriffe (Sie dürfen auch Beispiele geben)!

- a) Amorphe Festkörper
- b) Polymorphie
- c) Anisotropie
- d) Isotropie
- e) Idealkristall

Aufgabe 2)**(5 Punkte)**

Calciumoxid kristallisiert in einem kubisch-flächenzentrierten Gitter mit $a = 481 \text{ pm}$ und einer Dichte $\rho = 3350 \text{ kgm}^{-3}$. Berechnen Sie die Zahl der Formeleinheiten Z in der Elementarzelle!

Aufgabe 3)**(4 Punkte)**

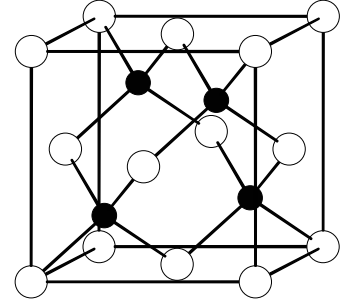
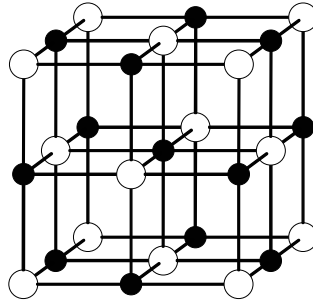
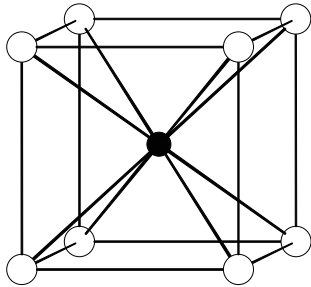
Geben Sie die Defektgleichung für folgende Vorgänge an!

- a) Einbau von Y_2O_3 in ZrO_2
- b) Einbau von FeCl_2 in NaCl

Aufgabe 4)

(6 Punkte)

a) Bestimmen Sie die Zahl der Formeleinheiten Z für folgende Strukturen an Hand der abgebildeten Elementarzelle!



b) Geben Sie für oben gezeigte Strukturtypen jeweils ein Beispiel einer Festkörperverbindung an!

Aufgabe 5)**(6 Punkte)**

Was versteht man unter binären, ternären bzw. quaternären Oxiden? Geben Sie jeweils ein Beispiel für eine derartige Verbindung an und nennen Sie mindestens eine mögliche Anwendung!

Aufgabe 6)

(4 Punkte)

Geben Sie für folgende Defekttypen jeweils ein Beispiel an und erläutern Sie deren Bedeutung für die physikalischen Eigenschaften von Festkörpern!

- a) Punktfehler
- b) Linienfehler
- c) Flächenfehler
- d) Volumenfehler

Aufgabe 7)

(10 Punkte)

Granate sind Inselsilikate (Nesosilikate) mit $[\text{SiO}_4]^{4-}$ Baugruppen und zwei weiteren Kationensorten.

- a) Geben Sie die allgemeine Formel der Granate an!
- b) Erläutern Sie die Koordination der drei Kationentypen!
- c) Erklären Sie die Bedeutung der Granate für die Materialwissenschaften an Hand ihrer physikalischen Eigenschaften!
- d) Welche chemischen Zusammensetzungen verbergen sich hinter den Abkürzungen YIG und YAG?

Aufgabe 8)**(10 Punkte)**

Geben Sie unter Berücksichtigung der jeweiligen Ionenradien und der notwendigen Elektroneutralität für folgende Verbindungen allgemeine Formeln an, wenn die nachstehenden Ionen eingebaut werden!

