

**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)**

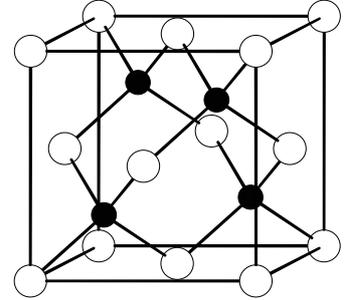
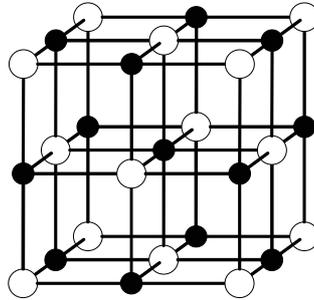
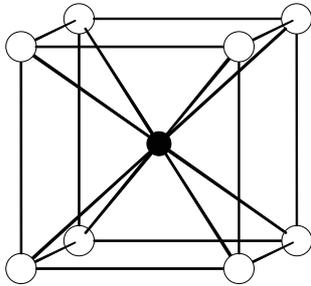
Geben Sie die Defektgleichung für folgende Vorgänge an!

- a) Einbau von  $\text{Y}_2\text{O}_3$  in  $\text{ZrO}_2$
- b) Einbau von  $\text{FeCl}_2$  in  $\text{NaCl}$

### 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!

