

**Modulprüfung zur Chemischen Materialtechnologie –
Examination Chemical Material Technology**

**Teil: Synthesetechniken
Part: Synthesis techniques**

Datum: 19. März 2004
Date: March 19th, 2004

Name, Vorname:
Name, First name

Matrikel-Nummer:
matrikel number:

Aufgabe 1 (6 Punkte)
Task 1 (6 Points)

Ordnen Sie bitte die folgenden Substanzen nach der Größe ihrer Bandlücke an!
Please sort the following compounds according to their band gap!

a) GaAs, InAs, AlAs, GaP, GaN

b) MgCl₂, MgO, MgF₂, MgBr₂

Erklären Sie bitte die physikalische Grundlage ihrer gewählten Reihenfolge!
(Please explain the physical basis of your chosen series)!

Aufgabe 2 (6 Punkte)
Task 2 (6 points)

Vervollständigen Sie bitte die folgende Reaktionsgleichung!
Please complete the following reaction equations!

a) $(Y_{1-x}Eu_x)_2(C_2O_4)_3 \rightarrow$:1600°C, Luft (Air)

b) $EuCO_3 + 5 Al_2O_3 + MgO \rightarrow$:1200°C, N₂/H₂

c) Berechnen Sie bitte die Einwaagen, um 100 g BaMgAl₁₀O₁₇:10%Eu aus BaCO₃, Eu₂O₃, Al₂O₃ und MgO herzustellen!
Please calculate the required amounts of BaCO₃, Eu₂O₃, Al₂O₃, and MgO to synthesise 100 g BaMgAl₁₀O₁₇:10%Eu

Aufgabe 3

(3 Punkte)

Task 3

(3 Points)

Durch welche drei wesentlichen Faktoren wird die Geschwindigkeit einer Festkörperreaktion bestimmt?

By which three main factors is the speed of a solid state reaction determined?

Aufgabe 4

(6 Punkte)

Task 4

(6 Points)

Schlagen Sie bitte für folgende Substanzen einen Syntheseweg vor!

Please propose a synthesis for the following compounds!

a) YBO_3

b) SiC

c) TiO_2 Nanopartikel (*nanoparticles*)

Aufgabe 5

(6 Punkte)

Task 5

(6 points)

a) Skizzieren Sie bitte die grundlegenden Schritte einer chemischen Transportreaktionen!

Please sketch the basic steps of a chemical transport reaction!

b) Was ist die treibende Kraft für eine chemische Transportreaktion?

What is the the driving force for a chemical transport reaction?

c) Nennen Sie bitte 2 Beispiele für eine chemische Transportreaktion mit den entsprechenden Reaktionsgleichungen!

Please give 2 examples for a chemical transport reaction and the respective reaction equations!

Aufgabe 6

(6 Punkte)

Task 6

(6 points)

Berechnen Sie bitte den prozentualen Anteil der Atome, die sich an der Oberfläche eines Metall-Nanopartikels befinden, wenn die Koordinationszahl der Atome 12 beträgt (kubisch-dichteste Kugelpackung) und der Cluster aus n Schalen besteht. Die Anzahl der Atome in der Schale n beträgt $10n^2 + 2$ (d.h. 0. Schale = 1 Atom, 1. Schale = 12 Atome, usw.)

Please calculate the percentage of atoms, which are located at the surface of a metal cluster, if the coordination number of the atoms is 12 (cubic close packaging) and the cluster comprises n shells. The amount of atoms in shell n is $10n^2 + 2$ (i.e. 0. shell = 1 atom, 1. shell = 12 atoms, and so on)!

a) Cluster mit $n = 3$

b) Cluster mit $n = 5$

c) Wie lassen sich Au-Cluster in Wasser darstellen?

How can you prepare Au-Cluster in water?