

# **Modulprüfung zur Chemischen Materialtechnologie**

## **Teil: Synthesetechniken**

**Datum: 17. März 2005**

**Name, Vorname:**

**Matrikel-Nummer:**

### **Aufgabe 1)**

**(8 Punkte)**

- a) Berechnen Sie die spezifische Oberfläche für ein monodisperses  $\text{SiO}_2$  Pulver (kugelförmige Teilchen), wenn die Teilchengröße 10 nm beträgt ( $\rho = 2.65 \text{ g/cm}^3$ )!
- b) Um welchen Faktor ändert sich die spezifische Oberfläche, wenn die monodispersen Teilchen nun 10  $\mu\text{m}$  groß sind?
- c) Welche Konsequenzen hat die Vergrößerung des mittleren Teilchendurchmessers für die Reaktivität (Erklärung angeben!)?

### **Aufgabe 2)**

**(6 Punkte)**

- a) Was versteht man unter karbothermischer Reduktion?
- b) Nennen Sie zwei Materialklassen, bei denen dieses Syntheseverfahren eingesetzt wird!
- c) Erläutern Sie den Reaktionsverlauf einer karbothermischen Reduktion am Beispiel der Synthese von SiC.

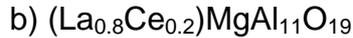
### **Aufgabe 3)**

**(6 Punkte)**

- a) Skizzieren Sie den grundsätzlichen Ablauf einer chemischen Transportreaktion in einer abgeschmolzenen Quarzampulle!
- b) Warum eignet sich Iod ( $\text{I}_2$ ) besonders gut zum Transport vieler Oxide und Sulfide?
- c) Nennen Sie zwei technische Prozesse, bei denen der chemische Transport eine zentrale Rolle spielt!

**Aufgabe 4)****(5 Punkte)**

Schlagen Sie für folgende Substanzen einen Syntheseweg vor, wobei Sie von Oxiden (z.B.  $\text{CeO}_2$ ) und Carbonaten (z. B.  $\text{MgCO}_3$ ) ausgehen sollten (Reaktionsgleichungen bitte stöchiometrisch einrichten!)?



Welche Flussmittel könnten bei Aufgabe b) sinnvoll eingesetzt werden?

**Aufgabe 5)****(5 Punkte)**

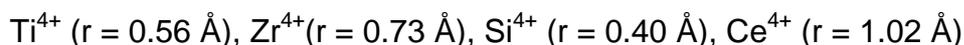
a) Was versteht man unter einem Aerosolprozess?

b) Welche grundlegenden Prozessschritte laufen bei der Gas-Partikel Konversion ab, wie z. B. bei der Synthese von  $\text{SiO}_2$  aus  $\text{SiCl}_4$ ,  $\text{H}_2$  und  $\text{O}_2$ ?

c) Welche besondere Eigenschaft haben die auf diese Weise hergestellten Produkte (z. B.  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , oder  $\text{TiO}_2$ )?

**Aufgabe 6)****(4 Punkte)**

Die Synthese anorganischer Verbindungen mittels Sol-Gel Chemie geht häufig von Alkoxiden der entsprechenden Metalle aus, z.B. von Aluminium(III)ethoxid. In welcher Reihenfolge wird die Reaktivität bzgl. der Hydrolyse der Ethoxide der folgenden Metallkationen zunehmen?



Erklären Sie die gewählte Reihenfolge mit Hilfe der Ionenradien bzw. der Ionenladungsdichte und schlagen Sie eine Maßnahme vor, wie Sie durch eine Modifikation der Verbindungen deren Reaktivität verringern könnten!