

Modulprüfung zur Materialcharakterisierung
– Teil: Optische Spektroskopie

Datum: 29. Januar 2008

Name:

Matrikel-Nummer:

Aufgabe 1)

(6 Punkte)

- a) Nennen Sie die Komponenten, welche Sie für den Aufbau eines Fluoreszenzspektrometers benötigen und skizzieren Sie den geometrischen Aufbau!
- b) Beschreiben Sie das Vorgehen zur Aufnahme eines Emissionsspektrums, z.B. von $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$, dessen Anregungsmaximum bei 230 nm liegt!
- c) Beschreiben Sie das Vorgehen zur Aufnahme eines Anregungsspektrums, z.B. von $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Nd}$, dessen Emissionsmaximum bei 1064 nm liegt!

Aufgabe 2)

(6 Punkte)

- a) Nennen Sie zwei geeignete Strahlungsquellen für die zeitabhängige Fluoreszenzspektroskopie!
- b) Zeichnen Sie den Verlauf einer Abklingkurve in einem $t-\ln(I)$ -Diagramm, wenn das Abklingverhalten idealerweise einer Reaktion 1. Ordnung entspricht!
- c) Welche Abweichungen beobachtet man normalerweise von diesem idealen Verhalten?

Aufgabe 3)

(5 Punkte)

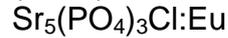
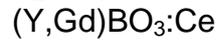
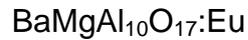
a) Definieren Sie den Begriff der Quantenausbeute!

b) Skizzieren Sie ein Verfahren, um die Quantenausbeute relativ zu einem Standard zu bestimmen?

Aufgabe 4)

(6 Punkte)

Sie haben folgende blau emittierende Leuchtstoffe eingekauft:



- a) Welche spektroskopischen Messungen müssen Sie durchführen, um zu entscheiden, welche Materialien für Plasmafernseher ($\lambda_{\text{exc}} = 172 \text{ nm}$, Bildwiederholfrequenz 100 Hz), für Fluoreszenzlampen ($\lambda_{\text{exc}} = 254 \text{ nm}$) oder für UV-A emittierende Leuchtdioden ($\lambda_{\text{exc}} = 380 \text{ nm}$) geeignet sind?
- b) Welche photometrischen Messgrößen müssen Sie aus den Emissionsspektren ableiten, um zu entscheiden, ob diese Materialien als Leuchtstoff für Fluoreszenzlichtquellen (Leuchtdioden, Fluoreszenzlampen) und/oder für RGB Farbbildschirme geeignet sind?
- c) An Hand welcher spektroskopischer Messung können Sie außerdem entscheiden, bis zu welcher Temperatur diese Leuchtstoffe verwendet werden können?

Aufgabe 5)**(2 Punkte)**

Schätzen Sie mit Hilfe der unten stehenden Kubelka-Munk-Funktion, der Reflexion bei 254 nm $R_\infty = 0.10$ und der mittleren Teilchengröße $d = 10 \mu\text{m}$, für den Leuchtstoff $\text{LaPO}_4:\text{Ce,Tb}$ die Absorptionskonstante A bei 254 nm ab! Nehmen Sie dabei an, dass die Streulänge S näherungsweise der Kehrwert der Teilchengröße ist.

Kubelka-Munk-Funktion:
$$F(R_\infty) = \frac{A}{S} = \frac{(1 - R_\infty)^2}{2 \cdot R_\infty}$$