

**Modulprüfung zur Materialcharakterisierung**  
**- Teil: Optische Spektroskopie (Prof. Dr. T. Jüstel) -**

Datum: 03. Februar 2011

Maximal 25 Punkte

Name:

Matrikel-Nummer:

**Aufgabe 1)**

**(8 Punkte)**

**Reflexionsspektroskopie**

- a) Skizzieren Sie den Aufbau eines Reflexionsspektrometers und benennen Sie alle wesentlichen Komponenten!
  
- b) Beschreiben Sie das Vorgehen zur Aufnahme eines Reflexionsspektrums eines Pigments, z. B. von ZnO Pulver!
  
- c) Welche Weißstandards finden in der Reflexionsspektroskopie Verwendung?
  
- d) Durch welche physikalischen Eigenschaften der Weißstandards wird deren nutzbarer Wellenlängenbereich begrenzt?

## Aufgabe 2)

(4 Punkte)

### Absorptionsspektroskopie

Das Bouguer-Lambert-Beer Gesetz lautet:

$$\log(I_0/I_T)_\lambda = \varepsilon(\lambda) \cdot c \cdot d$$

mit

- d = Schichtdicke
- c = Konzentration der Absorptionszentren
- $\varepsilon(\lambda)$  = Extinktionskoeffizient
- $I_0$  = Eingestrahlte Intensität
- $I_T$  = Transmittierte Intensität

- a) Nennen Sie zwei Bedingungen, von denen die Gültigkeit dieses Gesetzes abhängt!
- b) Nennen Sie zwei Gründe für experimentell bedingte Abweichungen vom Bouguer-Lambert-Beer-Gesetz!

### **Aufgabe 3)**

**(6 Punkte)**

#### **Lumineszenzspektroskopie**

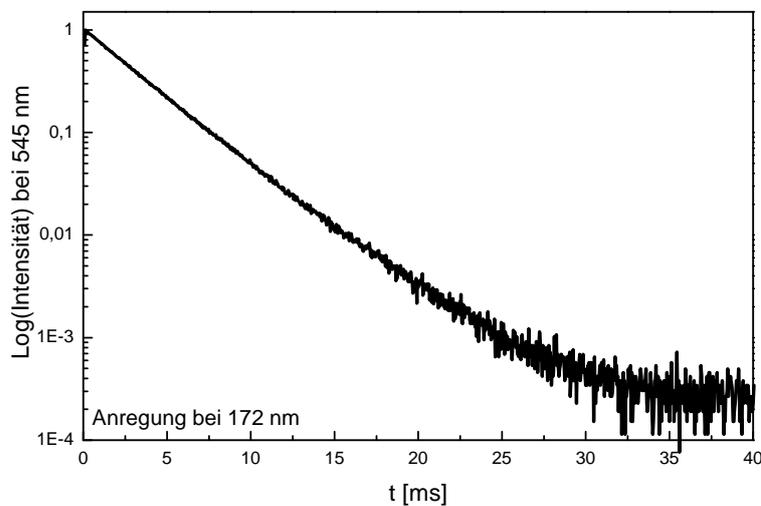
- a) Skizzieren Sie den Aufbau eines Fluoreszenzspektrometers und kennzeichnen Sie alle wesentlichen optischen Komponenten!
- b) Erläutern Sie jeweils die praktische Vorgehensweise zur Aufnahme eines Anregungs- und eines Emissionsspektrums mit diesem Spektrometer!
- c) Definieren Sie die Begriffe Quantenausbeute und Lumenequivalent!

## Aufgabe 4)

(3 Punkte)

### Zeitaufgelöste Spektroskopie

- a) Erläutern Sie das experimentelle Vorgehen zur Aufnahme einer Abklingkurve eines lumineszierenden Materials!
- b) Unten ist die Abklingkurve des Plasmabildschirmleuchtstoffes  $(Y,Gd)BO_3:Tb$  abgebildet. Bestimmen Sie daraus die Abklingzeit  $\tau_{1/e}$  bzw.  $\tau_{1/10}$ !



- c) Nennen Sie eine mögliche Erklärung für die Abweichung von der Linearität bei der Auftragung von  $\log(\text{Intensität})$  über die Zeit  $t$  ab etwa 25 ms nach dem Abschalten der Anregungsquelle!

## Aufgabe 5)

(4 Punkte)

### Temperaturaufgelöste Spektroskopie

- a) Skizzieren Sie die typische thermische Löschkurve eines lumineszierenden Materials und markieren Sie den Punkt  $TQ_{1/2}$  in dieser Kurve!
- b) Erläutern Sie einen experimentellen Aufbau und das Vorgehen zur Aufnahme einer thermischen Löschkurve!