

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

Datum: 18. März 2010

Max. 25 Punkte

Name:

Matrikel-Nummer:

Aufgabe 1)

(8 Punkte)

- a) Skizzieren Sie den geometrischen Aufbau eines Fluoreszenzspektrometers benötigen und benennen Sie alle erforderlichen Komponenten!

- b) Beschreiben Sie das Vorgehen zur Aufnahme eines Anregungs- und eines Emissionsspektrums, z. B. von $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ Pulver!

- c) Warum muss das Anregungsspektrum in der Regel korrigiert werden?

- d) Durch welche Komponenten des Fluoreszenzspektrometers wird der nutzbare Wellenlängenbereich begrenzt und warum?

Aufgabe 2)

(5 Punkte)

Unter zeitabhängiger Spektroskopie versteht man die Aufnahme von Emissionsspektren oder -intensitäten als Funktion der Zeit nach einem Anregungspuls bei einer definierten Wellenlänge.

- a) Welche Strahlungsquellen kommen somit für diese Art der Spektroskopie in Frage?
- b) Skizzieren Sie den Verlauf der Abklingkurve als Funktion der Zeit für einen Leuchtstoff, der monoexponentielles Abklingverhalten zeigt (Tipp: y-Achse logarithmisch auftragen)!
- c) Wie ändert sich der Kurvenverlauf, wenn das Abklingverhalten biexponentiell wird? Was kann man daraus über den Lumineszenzprozess lernen?

Aufgabe 3)

(4 Punkte)

Alle Materialien, die nach der Aufnahme von Energie Licht emittieren, zeigen ein Phänomen, das man thermische Löschung nennt, d.h. die Intensität der Lumineszenz nimmt mit der Temperatur ab.

- a) Skizzieren Sie den typischen Verlauf dieser Löschkurve lumineszierender Substanzen!
- b) Erläutern Sie auch den Aufbau eines Spektrometers, um diese thermischen Löschkurven aufzunehmen!

Aufgabe 4)

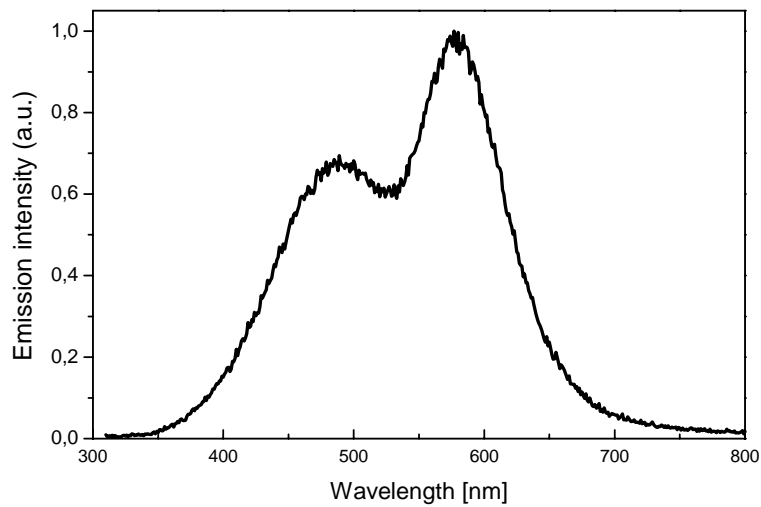
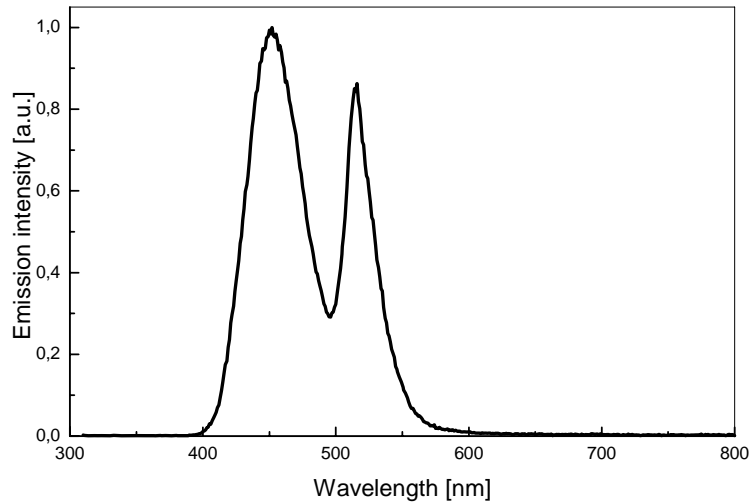
(4 Punkte)

- a) Beschreiben Sie eine Methode, um die Quantenausbeute eines lumineszierenden Materials oder einer Verbindung zu bestimmen?
- b) Welche Probleme können bei der von Ihnen gewählten Methode auftreten?

Aufgabe 5)

(4 Punkte)

Von einer $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}\text{Mn}^{2+}$ (oben) bzw. von einer $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{Sb}^{3+}\text{Mn}^{2+}$ (unten) Probe wurden folgende Emissionsspektren bei Raumtemperatur unter 254 nm Anregung aufgenommen:



Mit welchem Messverfahren lässt sich feststellen, welche Emissionsbande zu welchem Aktivatorion gehört?

Welche Änderung des Spektrums würden Sie bei einer Temperaturerhöhung erwarten und wie würden Sie diese messtechnisch erfassen?