

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

Datum: 04. Februar 2010

Max. 25 Punkte

Name:

Matrikel-Nummer:

**Aufgabe 1)**

**(8 Punkte)**

- a) Skizzieren Sie den geometrischen Aufbau eines Reflexionsspektrometers benötigen und benennen Sie die Komponenten!
  
- b) Beschreiben Sie das Vorgehen zur Aufnahme eines Reflexionsspektrums, z. B. von  $Y_2O_3$  Pulver!
  
- c) Welche Weißstandards finden in der Reflexionsspektroskopie Verwendung?
  
- d) Durch welche physikalischen Eigenschaften wird der nutzbare Wellenlängenbereich dieser Standards begrenzt?

**Aufgabe 2)**

**(4 Punkte)**

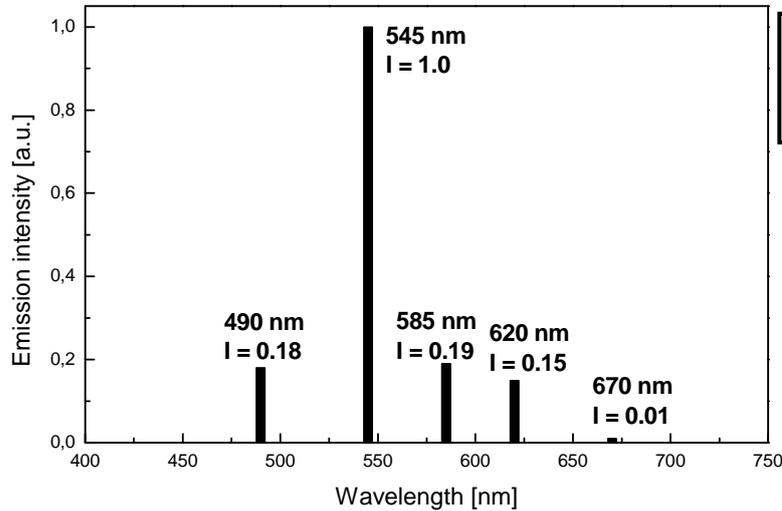
Was versteht man unter temperatur- bzw. unter zeitaufgelöster Spektroskopie?

Erläutern Sie jeweils an einem Beispiel!

### Aufgabe 3)

(5 Punkte)

Eine grün emittierende Leuchtstoffprobe, die mit 254 nm Strahlung angeregt wurde, liefert das folgende vereinfachte Emissionsspektrum:



$$\Phi_v = K_{\max} \int_{380}^{780} V(\lambda) \Phi_e(\lambda) d\lambda$$

Berechnen Sie mit Hilfe der folgenden Tabelle das Lumenäquivalent  $\Phi_v$  der Leuchtstoffprobe ( $K_{\max} = 683 \text{ lm/W}$ )!

| $\lambda$ [nm] | $V(\lambda)$ | $\lambda$ [nm] | $V(\lambda)$ | $\lambda$ [nm] | $V(\lambda)$ |
|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
| 380            | 3.90044E-5   | 520            | 0.71         | 660            | 0.061        |
| 385            | 6.39971E-5   | 525            | 0.7932       | 665            | 0.04458      |
| 390            | 1.2E-4       | 530            | 0.862        | 670            | 0.032        |
| 395            | 2.16999E-4   | 535            | 0.91485      | 675            | 0.0232       |
| 400            | 3.96003E-4   | 540            | 0.954        | 680            | 0.017        |
| 405            | 6.4E-4       | 545            | 0.9803       | 685            | 0.01192      |
| 410            | 0.00121      | 550            | 0.99495      | 690            | 0.00821      |
| 415            | 0.00218      | 555            | 1            | 695            | 0.00572      |
| 420            | 0.004        | 560            | 0.995        | 700            | 0.0041       |
| 425            | 0.0073       | 565            | 0.9786       | 705            | 0.00293      |
| 430            | 0.0116       | 570            | 0.952        | 710            | 0.00209      |
| 435            | 0.01684      | 575            | 0.9154       | 715            | 0.00148      |
| 440            | 0.023        | 580            | 0.87         | 720            | 0.00105      |
| 445            | 0.0298       | 585            | 0.8163       | 725            | 7.4E-4       |
| 450            | 0.038        | 590            | 0.757        | 730            | 5.2E-4       |
| 455            | 0.048        | 595            | 0.6949       | 735            | 3.61098E-4   |
| 460            | 0.06         | 600            | 0.631        | 740            | 2.49195E-4   |
| 465            | 0.0739       | 605            | 0.5668       | 745            | 1.71903E-4   |
| 470            | 0.09098      | 610            |              | 750            | 1.2E-4       |
| 475            | 0.1126       | 615            | 0.4412       | 755            | 8.48023E-5   |
| 480            | 0.13902      | 620            | 0.381        | 760            | 6E-5         |
| 485            | 0.1693       | 625            | 0.321        | 765            | 4.24012E-5   |
| 490            | 0.20802      | 630            | 0.265        | 770            | 3E-5         |
| 495            | 0.2586       | 635            | 0.217        | 775            | 2.12006E-5   |
| 500            | 0.323        | 640            | 0.175        | 780            | 1.49927E-5   |
| 505            | 0.4073       | 645            | 0.1382       | 785            | 1.06003E-5   |
| 510            | 0.503        | 650            | 0.107        | 790            | 7.42313E-6   |
| 515            | 0.6082       | 655            | 0.0816       |                |              |

#### **Aufgabe 4)**

**(4 Punkte)**

Welche Fenstermaterialien würden Sie für folgende Spektralbereiche bevorzugen?

- a) Röntgen (x-ray)
- b) Vakuum-Ultraviolett (VUV)
- c) Ultraviolett (UV-A/B/C)
- d) sichtbar (VIS)

### **Aufgabe 5)**

**(4 Punkte)**

a) Definieren Sie die Begriffe Quantenausbeute, Lichtausbeute und Reflexionsgrad!

b) Welche Messgrößen müssen Sie bestimmen und welche Spektren müssen Sie aufnehmen, um die Quantenausbeute eines Leuchtstoffes zu bestimmen?