

**Modulprüfung zur Materialcharakterisierung**  
**– Teil: Optische Spektroskopie**

**Datum: 21. März 2005**

**Name:**

**Matrikel-Nummer:**

**Aufgabe 1)**

**(4 Punkte)**

- a) Welche elementaren physikalischen Prozesse laufen ab, wenn ein Lichtstrahl auf eine Pulverschicht trifft?
- b) Zeigen Sie an Hand einer einfachen Skizze den Unterschied zwischen der diffusen und der regulären (gerichteten) Reflexion!

**Aufgabe 2)**

**(6 Punkte)**

Ein optisches Spektrometer besteht unter anderem aus folgenden Komponenten

- a) Lichtquelle
- b) dispersives Element
- c) Detektor

Geben Sie für alle drei Komponenten jeweils zwei Beispiele an und nennen Sie typische Einsatzfelder!

**Aufgabe 3)**

**(5 Punkte)**

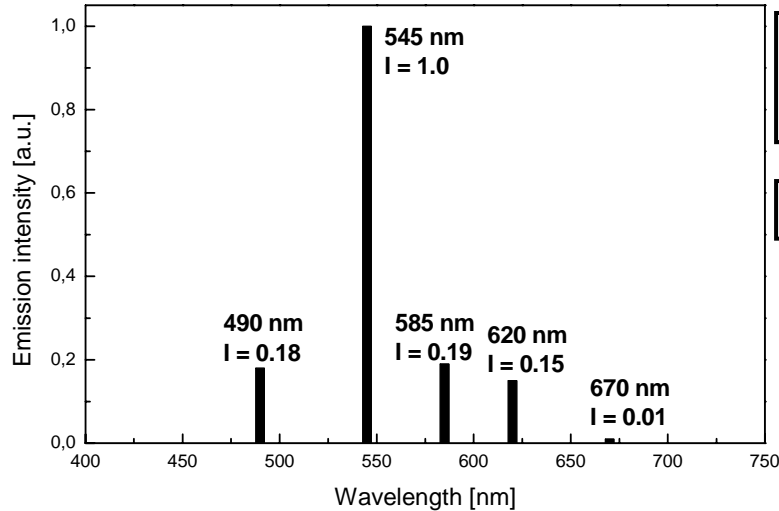
Erläutern Sie folgende Begriffe!

- a) Quantenausbeute
- b) Lumenäquivalent
- c) Abklingzeit
- d) Thermische Löschttemperatur
- e) Reflexionsgrad

### Aufgabe 4)

(10 Punkte)

Eine Leuchtstoffprobe der Firma Nichia, die mit 254 nm Strahlung angeregt wurde, liefert das folgende vereinfachte Emissionsspektrum:



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

$$\eta = \Phi_v \cdot \eta_{\text{elektrisch}}$$

a) 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		

b) Welche Lichtausbeute in Lumen pro Watt (lm/W) hat eine Fluoreszenzlampe, die ausschließlich mit diesem Leuchtstoff beschichtet ist, wenn die Energieausbeute der Fluoreszenzlampe  $\eta_{\text{elektrisch}}$  genau 30% beträgt?

**Aufgabe 5)**

**(4 Punkte)**

Wie muss man vorgehen, um von einer Pulverprobe folgende Spektren bzw. physikalische Konstanten zu erhalten?

- a) Reflexionsspektrum
- b) Anregungsspektrum
- c) Emissionsspektrum
- d) Abklingzeit  $\tau_{1/e}$

**Aufgabe 6)**

**(4 Punkte)**

Sie haben ein Spektrum aufgenommen, wobei die Intensität gegen die Wellenlänge aufgetragen wurde. Wie müssen Sie das Spektrum umrechnen, damit das Spektrum gegen eine Größe, die proportional zur Energie ist, aufgetragen ist?