



Ústav fyzikální elektroniky PŘF MU

Fyzikální praktikum pro nefyzikální obory

Pracovní list

Úloha 7: Absorpce a emise světla

Jméno:

Naměřeno:

Skupina:

Otestováno:

Absorpce IR/VIS záření v polovodičích

1. Popište výsledek pozorování spekter prošlých přes destičky z křemíku a arzenidu galitého:
2. Pro obě látky vypočtete vlnovou délku fotonu λ_g s energií rovnou šířce zakázaného pásu E_g . Porovnejte ji s vlnovou délkou λ_0 , od které spektrometr neregistruje žádné záření.

	GaAs	Si
U_g [eV]	1,34	1,12
λ_g [nm]		
λ_0 [nm]		

3. Více záření prochází přes křemík arzenid galitý.
4. Vysvětlete, proč u křemíku intenzita prošlého záření od určité hodnoty vlnové délky nejprve roste, ale pak opět klesá:

Absorpce UV záření

1. Pomocí spektrometru Avaspec změřte vlnovou délku absorpční hrany UV metrem ve skle, v brýlové čočce s UV filtrem, v plexiskle, polykarbonátu a hliníkové folii.

	sklo	plexisklo	polykarbonát	brýle s UV filtrem	hliník
λ [nm]					

2. Můžete si být jisti, že tímto způsobem opravdu měříte jen absorpci? ano ne,
protože

3. Změřte závislost prošlé intenzity UV záření na tloušťce skla pro vlnovou délku $\lambda = 330$ nm. Tloušťku skla d měňte proměnným počtem vložených skleněných destiček. Tloušťku destiček změřte mikrometrem.

Jednotlivé destičky:

označení							
tloušťka [mm]							

Vlastní měření intenzity I v závislosti na součtu tlouštěk vložených skel d :

d [mm]	0						
I							
t_{int} [ms]							

4. Z měřených hodnot sestrojte pomocí programu QtiPlot grafy v lineárním i logaritmickém měřítku. Metodou nejmenších čtverců určete koeficient absorpce UV záření ve skle.

Nalepte graf v lineárním měřítku

Nalepte graf v logaritmickém měřítku s proloženou lineární závislostí.

Koeficient absorpce $k =$

Poznámky k experimentu:

Luminiscence a rozptyl

1. Pozorujte luminiscenci a rozptyl v kapalině. Mýdlový roztok v akváriu a barviva v kyvetách prosvětlujte světelným zdrojem a kolmo na tento směr pozorujte záření vycházející z kapaliny přes polarizační filtr.

Co pozorujete při otáčení filtru u mýdlového roztoku? Pokuste se o vysvětlení.

Při pozorování kapaliny kolmo na směr šíření světla ze zdroje se

	intenzita se s otá- čením polaroidu mění		pozorovaný jev	
mýdlový roztok	ano	ne	luminiscence	rozptyl
fluorescein	ano	ne	luminiscence	rozptyl
eosin-Y	ano	ne	luminiscence	rozptyl

2. Pozorujte absorpci záření v luminescenčním roztoku na optické lavici.

3. Pozorujte emisní spektrum fotoluminescence záření z kyvety po ozáření modrým světlem LED diody.

emise dioda emise fluorescein emise eosin Y

rozsah vln. délek (nm)

Emise záření, zdroje světla

1. Pozorujte spektrum rtuťové výbojky. Najděte nejintenzivnější čáry ve spektru a porovnejte je s atlasem vlnových délek.

spektrální čára λ_{mer} [nm] λ_{tab} [nm]

zelená

fialová nejint.

žlutá 1

žlutá 2

2. Studujte spektrum kompaktní zářivky. Porovnejte její spektrum se spektrem rtuťové výbojky z horského slunce.

V čem je podobné?

V čem se liší?

3. Pomocí hranolového spektroskopu pozorujte spektrum nízkotlaké sodíkové výbojky Phywe. Kolik čar vidíte ve žluté oblasti? Kolik čar vidí spektrometr Avaspec? Srovnajte výsledek pozorování s atlasem a diagramem.

počet čar spektroskop počet čar Avaspec λ_{mer} [nm] λ_{tab} [nm]

Co ve výbojce svítí?

4. Studujte časový vývoj spektra vysokotlaké sodíkové výbojky po zapnutí. Jaký jev pozorujete? Jaké je jeho vysvětlení? Jaký je rozdíl mezi spektry nízkotlaké a vysokotlaké sodíkové výbojky?

5. Studujte spektrum doutnavky. Jaký plyn obsahuje?

6. Porovnejte spektra různých diod LED. Jak se spektra diod liší od spekter výbojek a proč?

7. Pomocí spektrometru Avaspec srovnajte spektrum modré a bílé diody LED. V čem jsou podobná?