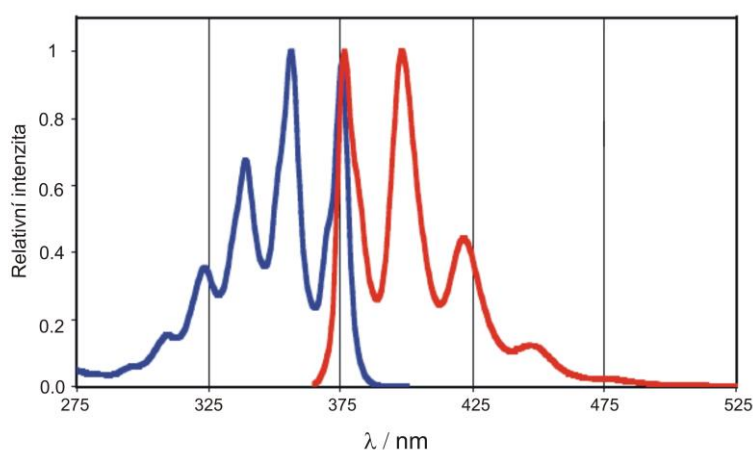


1. Máme systém s dvěma elektrony α . Ukažte, že excitace systému do stavu s jedním elektrone α a jedním β (každý v jiném molekulovém orbitalu) je spinově zakázaný proces.
2. S použitím symetrie integrandu ve výrazu pro tranzitní elektrický dipólový moment vysvětlete, proč jsou elektronové přechody $d-d$ v komplexech přechodných kovů se středem symetrie zakázané. Přesto, co způsobuje, že bývají (i když s malou intenzitou) pozorovatelné v elektronových spektrech.
3. Diskutujte, jak široký bude pás spojený s fosforescencí versus fluorescencí. Udělejte odhad v cm^{-1} .
4. UV-VIS absorpční a emisní spektrum antracenu rozpuštěném v etanolu je zobrazené na obrázku. Které ze spekter odpovídá fluorescenci a které absorpci? Vysvětlete “zrcadlový obraz” obou spekter. Zkuste diskutovat, čemu odpovídají jednotlivé pásy.



5. Absorpční spektrum O_2 má zřetelnou vibrační strukturu, která přechází při 56876 cm^{-1} do kontinua. Odpovídající elektronově excitovaný stav O_2 disociuje na jeden atom O v základním a druhý v excitovaném stavu. Excitační energie druhého atomu odpovídá 15875 cm^{-1} . Jaká je disociační energie základního stavu O_2 ?
6. Doba života excitovaného stavu 2P atomu sodíku je $\tau = 16 \text{ ns}$. Přechod $^2P \rightarrow ^2S$ s vlnovou délkou $\lambda = 589 \text{ nm}$ byl pozorován ve směru kolmém k paprsku atomů sodíku. Srážky mezi atomy v paprsku lze zanedbat. Odhadněte šířku této spektrální čáry. Řešení: $\Delta\lambda \sim \lambda^2/2\pi c\tau$

Konstanty:

Hmotnost elektronu $m_e : 9.109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Rychlost světla $c : 2\,997\,924\,58 \text{ m/s}$

Planckova konstanta $h : 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

Náboj elektronu: $1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$