

IM – 16

BADANIE WŁASNOŚCI WŁAŚCIWOŚCI OPTYCZNYCH KROPEK KWANTOWYCH

I. Cel ćwiczenia

Zapoznanie się z właściwościami optycznymi kropek kwantowych, metodami wyznaczania widm absorpcji oraz fotoluminescencji roztworów.

II. Aparatura

1. Spektrometr z linijką CCD.
2. Źródła światła (lampa halogenowa, lampa ksenonowa, ultrafioletowa dioda LED).
3. Zestaw światłowodów.

III. Program ćwiczenia

1. Zapoznanie się z metodami pomiaru widm za pomocą spektrometru z linijką CCD.
2. Pomiar widma absorpcji roztworów kropek kwantowych CdSe o różnych rozmiarach.
3. Pomiar widma fotoluminescencji roztworów kropek kwantowych CdSe o różnych rozmiarach.

IV. Opracowanie wyników

1. Wykreślić widma absorpcji i fotoluminescencji roztworów różnych kropek CdSe.
2. Wyznaczyć położenia maksimów i szerokości połówkowe widm fotoluminescencji.
3. Wykreślić zależność energii światła emitowanego przez kropki od ich wielkości, sprawdzić czy prawdziwa jest zależność $E \sim 1/L^2$.

V. Tematy do kolokwium

1. Struktura krystaliczna ciała stałego.
2. Struktura pasmowa półprzewodników.
3. Oddziaływanie fali elektromagnetycznej z kryształem, przejścia międzypasmowe, absorpcja światła w półprzewodniku.
4. Budowa i metody wytwarzania kropek kwantowych.
5. Właściwości optyczne kropek kwantowych.
6. Kwantowomechaniczny model cząstki w pudle.
5. Zasada działania spektrometru z linijką CCD.

VI. Literatura

1. H. Ibach, H. Th „Fizyka ciała stałego” PWN, Warszawa 1996.
2. R. W. Kelsall, I. W. Hamley, M. Geoghegan „Nanotechnologie” red. przekładu K. Kurzydłowski PWN, Warszawa 2008.
3. E. L. Wolf „Quantum Nanoelectronics” WILEY-VCH, Weinheim 2009.
4. L. Jacak, P. Hawrylak, A. Wójs „Kropki kwantowe”, Prace Naukowe Instytutu Fizyki Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1996.
5. V. Biju, T. Itoh, A. Anas, A. Sujith, M. Ishikawa Amal. Bioanal. Chem. 391 (2008) 2469.
6. Materiały do ćwiczenia.