

Metody otrzymywania kropek kwantowych

Anna Kiczor¹, Paweł Mergo¹

¹ UMCS, Wydział Chemii, Pracownia Technologii Światłowodów, pl. Marii Curie – Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin
 anna.kiczor@poczta.umcs.lublin.pl

Wprowadzenie

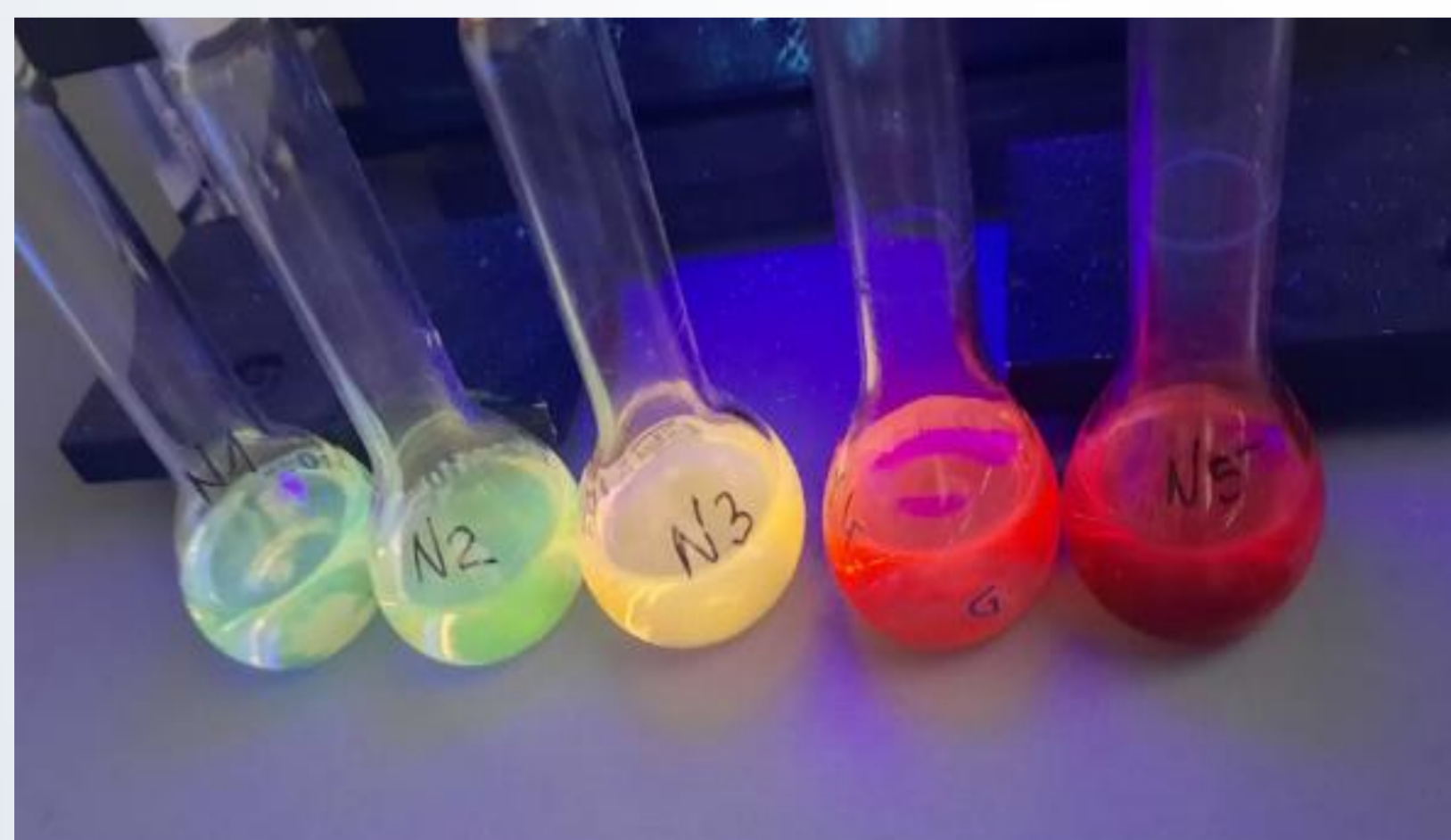
W porównaniu do światłowodów szklanych światłowody polimerowe cechują bardzo duże straty optyczne, które uniemożliwiają ich powszechne zastosowanie na dużą skalę. Rozwiązaniem tego problemu może być wytwarzanie polimerowych światłowodów aktywnych, które wzmacniają osłabiony sygnał optyczny. Aby ich praca była najbardziej efektywna konieczne jest użycie domieszek, czyli odizolowanych od sieci polimerowej jonów lantanowców lub zastosowanie kropek kwantowych.

Kropki kwantowe

Kropki kwantowe (QD) to nanokryształy półprzewodnikowe o właściwościach pośrednich między półprzewodnikami a cząstkami kwantowymi w rozmiarze 2- 10nm. Przeważnie do otrzymywania kropek kwantowych wykorzystuje się związki pierwiastków z grup II i IV (np. CdS, CdSe, CdTe) oraz grup III i V (np. GaAs, InAs).



Rys.1 Kropki kwantowe CdSe w octadecanie



Rys.2 Luminescencja kropek kwantowych CdSe

Otrzymywanie QD

Bottom-up

- Epitaksja (samoorganizacja)
- Manipulacja molekułami w skali mikro
- Synteza chemiczna (koloidalna)

Top-down

- Strukturyzacja powierzchni (trawienie)
- Wytrawianie ze studni kwantowej (litografię)
- Powstanie kropek kwantowych definiowanych potencjałem elektrostatycznym



Koloidalne kropki kwantowe cechuje silna luminescencja. Poprzez modyfikację składu i wielkości można otrzymać luminescencję w pełnym zakresie widma, czyli od UV (ultrafioletu) do IR (podczerwieni). Im mniejszy rozmiar nanocząstki, tym barwa wyemitowanego światła jest bardziej przesunięta w kierunku koloru niebieskiego, zaś im większa, tym bardziej przesunięta w kierunku barwy czerwonej.

Badania do pracy była możliwe dzięki finansowaniu z grantu MAESTRO nr 2016/22/A/ST7/00089

Literatura: [1] Jacak L., Hawrylak P., Wójs A., *Quantum Dots*, Springer, eBook ISBN 978-3-642-72002-4, Heidelberg 1998 [2] Murray C.B., Norris D.J., Bawendi M.G., *Synthesis and characterization of nearly monodisperse CdE (E=S, Se, Te) semiconductor nanocrystallites*, Journal of the American Chemical Society 115, 8706-8715, 1993 [3] Rogach A. L., *Semiconductor Nanocrystal Quantum Dots- Synthesis, Assembly, Spectroscopy and Applications*, SpringerWienNewYork, Wien 2008 [4] Runowski M., *Nanotechnologia- nanomateriały, nanocząstki i wielofunkcyjne nanostruktury typu rdzeń/powłoka*, Chemik 68,9, 766-775, 2014