

Wielobarwny polimorfizm pochodnej pyrenu – jak struktura kryształu wpływa na fotofizykę cząsteczek

Olaf Morawski

Instytut Fizyki, Polska Akademia Nauk

Wytwarzanie przez cząsteczki związku chemicznego różnych struktur krystalicznych nazywa się polimorfizmem. Wielobarwny polimorfizm występuje wówczas, gdy różne formy polimorficzne odznaczają się różnymi barwami. W kryształach cząsteczek organicznych zjawisko to nie jest częste, a jego występowanie wiąże się z różnorodnym upakowaniem molekuł w strukturze krystalicznej, co prowadzi do różnych oddziaływań międzycząsteczkowych i przez to wpływa na energię stanów elektronowych w kryształach. 4-bromo-2,7-di-tert-butyl-9-metoksypyren wytwarza dwie struktury krystaliczne w postaci białego proszku i żółtych igiełek. Proszek składa się z drobnych ziaren, w których cząsteczki są ułożone jak cegły w murze, natomiast igły mają strukturę złożoną z równolegle uporządkowanych kolumn. Struktury te mają bardzo różne własności optyczne – forma biała absorbuje w UV, natomiast igły – w obszarze niebieskim i zielonym. Również luminescencja obu form jest bardzo różna – biały proszek emituje w temperaturze pokojowej bardzo słabą fluorescencję i słabą fosforescencję podczas gdy igły emitują silną zielono-żółtą fluorescencję. Tak znaczne różnice wiążą się z dużym obniżeniem energii stanów singletowych wskutek silnych oddziaływań występujących w formie kolumnowej, co znacząco wpływa na procesy fotofizyczne występujące w cząsteczkach tworzących tę strukturę.