

Skalowalna produkcja wysokiej jakości materiałów dwuwymiarowych z wykorzystaniem przyjaznych dla środowiska metod eksfoliacji w fazie ciekłej.

Grafen i inne dwuwymiarowe (2D) nanomateriały przyciągają uwagę świata ze względu na ich niezwykle właściwości. W 2008 roku zapoczątkowano produkcję grafenu metodą eksfoliacji w fazie ciekłej (LPE), co otworzyło nową drogę dla produkcji różnych materiałów 2D. Mając na uwadze osiągnięcia ostatnich lat, ciągły rozwój LPE będzie miał duży wpływ na skalowalną produkcję wysokiej jakości monowarstw materiałów 2D. Wiedza i technologie zastosowane w eksfoliacji grafenu z pewnością będą miały wpływ na wszystkie materiały 2D, więc zdobyte doświadczenie można zastosować w innych badaniach nanomateriałów i procesach eksfoliacji.

Wśród różnych technik produkcji monowarstw, eksfoliacja w fazie ciekłej (LPE) jest bardzo obiecująca ze względu na jej wysoką jakość i czystość eksfoliowanych warstw, skalowalność procesu i niski koszt produkcji. LPE ma duży potencjał do masowej produkcji materiałów dwuwymiarowych ze względu na fakt, że podstawowe urządzenia są szeroko dostępne, testowane i wykorzystywane w wielu różnych technologiach. Udoskonalenie metod LPE zarówno pod względem naukowym, jak i technologicznym z pewnością przyciągnie znaczną uwagę w ciągu najbliższych kilku lat.

Projekt związany jest z opracowaniem najnowocześniejszej i skutecznej metody wytwarzania płatków 2D z różnych materiałów warstwowych z zastosowaniem metody eksfoliacji w fazie ciekłej. Eksfoliacja zachodzi w „zielonym” środowisku bez surfaktantów, niebezpiecznych rozpuszczalników czy utleniaczy. Metoda może zapewnić wysokiej jakości, pozbawione defektów płatki 2D bez konieczności skomplikowanej obróbki chemicznej. Połączenie różnych sił fizycznych podczas procesu eksfoliacji w „zielonym” ciekłym ośrodku z analizą statystyczną właściwości płatków 2D jest kluczem do opracowania najnowocześniejszej, wydajnej, wielkoskalowej i przyjaznej dla środowiska metody produkcji różnych materiałów 2D poza grafenem, o kontrolowanym rozmiarze i grubości. To nowatorskie podejście w metodzie produkcji zapewnia skalowalność, powtarzalność i pozwala modyfikować właściwości elektroniczne, optyczne i strukturalne wytwarzanych płatków.

Materiały dwuwymiarowe charakteryzuje zestaw niezwyklej właściwości, dzięki czemu znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach technologii. Tępych materiałów dwuwymiarowych potrzebne są w drukowanej elektronice, powłokach przewodzących i wypełniaczach kompozytowych. Tusze oparte na grafenie i innych materiałach 2D będą stosowane w elastycznych urządzeniach elektronicznych, inteligentnej odzieży, inteligentnych powierzchniach w domu i biurze, czujnikach i wielu innych. Z powodu tak ogromnego postępu nadal potrzebujemy fundamentalnych badań naukowych, szczególnie w odniesieniu do syntezy materiałów, kontroli defektów, wydajnej charakterystyki i skalowalnej produkcji. To tylko niewielka część aplikacji, które można zrewolucjonizować za pomocą materiałów 2D, ale wszystkie te aplikacje wymagają znacznych ulepszeń w procesie eksfoliacji.