

Streszczenie w języku polskim

Nanotechnologia jest powszechnie uważana za jedną z najbardziej przyszłościowych dziedzin nauki, otwierającą nowe możliwości dla badaczy na całym świecie i bezpośrednio poprawiającą jakość życia ludzkiego. Ta szybko rozwijająca się dyscyplina polega na tworzeniu funkcjonalnych systemów w nanometrycznej skali na poziomie molekularnym, posiadających specyficzne właściwości i zastosowania. W związku z tym, dwuwymiarowe materiały (2DM) są przedmiotem znacznego zainteresowania w środowisku naukowym ze względu na ich niezwykle właściwości. W ciągu ostatniej dekady, materiały 2D znacząco przyspieszyły rozwój interdyscyplinarnych dziedzin nanonauki i nauki o materiałach, znajdując liczne zastosowania w takich obszarach jak magazynowanie energii, urządzenia optyczne i czujniki. Ogólnie rzecz biorąc, 2DM to materiały, które mają tylko kilka nanometrów grubości lub są nawet zredukowane do pojedynczej warstwy atomów. Ta cecha nadaje 2DM wyjątkowo wysoką powierzchnię właściwą i ultra-wysoką czułość powierzchniową na czynniki środowiskowe, takie jak wilgotność i ciśnienie, co czyni je wysoce pożądanymi w zastosowaniach czujnikowych. Spośród licznych 2DM, grafen wyróżnia się ze względu na swoje niezwykle właściwości. Grafen definiuje się jako pojedynczą warstwę atomów węgla hybrydyzowanych sp^2 , ściśle połączonych w sześciokątną sieć krystaliczną, przypominającą wzór plastra miodu. Grafen wyraźnie wyróżnia się spośród innych materiałów, charakteryzując się wyjątkowo wysoką powierzchnią właściwą (do $2630 \text{ m}^2/\text{g}$), modułem Younga wynoszącym 1 TPa i podstawową wytrzymałością na rozciąganie wynoszącą 130 GPa . Pomimo swoich licznych wyjątkowych właściwości, grafen nie ma przerwy energetycznej i wykazuje słabą rozpuszczalność w wodzie, co znacząco ogranicza jego zastosowania w niektórych dziedzinach. Skuteczną strategią przezwyciężenia tych ograniczeń i poszerzenia zastosowań grafenu jest synteza jego pochodnych, takich jak tlenek grafenu (GO) i zredukowany tlenek grafenu (rGO). Spośród wielu metod otrzymywania GO, najpopularniejszą metodą pozostaje utlenienie grafenu metodą Hummersa. rGO można otrzymać licznymi metodami, jednakże najbardziej wydajnymi pozostają termiczne wyprażanie i chemiczna redukcja GO. Każda technika redukcji GO ma inną efektywność, co przyczynia się do zróżnicowania właściwości produktów końcowych. Określenie właściwości otrzymanego rGO ma kluczowe znaczenie dla efektywności sensorów opartych na rGO, w tym czujników ciśnienia, odkształceń i wilgotności.