
Słowo wstępne

Grafen, dwuwymiarowy nanostrukturalny węgiel, stał się w ostatnim dziesięcioleciu, od jego odkrycia przez Geima i Novoselova w 2004 roku (uhonorowanych za to odkrycie Nagrodą Nobla w dziedzinie fizyki w 2010 roku), „hitem” fizykochemii ciała stałego. Nie tylko dlatego, że jego odkrycie było zaskoczeniem dla świata nauki (wcześniej w ogóle kwestionowano istnienie grafenu!). Przede wszystkim – za sprawą unikatowych właściwości, głównie elektrycznych i mechanicznych grafenu, dających nadzieję na nowe, przełomowe i szerokie zastosowania. Lawinowo wzrasta liczba publikacji naukowych poświęconych grafenowi, prześcigając powoli nanorurki węglowe, wciąż jednak uważane za „czarne diamenty XXI wieku”, a liczba patentów dotyczących grafenu sięga już wielu tysięcy. Wszystko to uzasadnia potrzebę przedstawienia szerszemu forum naukowców i studentów w kraju podstawowych informacji dotyczących grafenu, szczególnie w sytuacji, gdy na rynku brak zwartych wydawnictw jemu poświęconych, a literatura światowa w tym formacie jest też jeszcze dość skromna. Przedstawiona monografia, uzupełniona obszernym zbiorem literatury przedmiotu, zawiera podstawowe informacje dotyczące grafenu.

We wstępnym rozdziale 1 Szanowny Czytelnik zostanie zapoznany pokrótce z podstawowymi aspektami współczesnej nanotechnologii – nowej dziedziny o coraz bardziej aplikacyjnym charakterze. W rozdziale 2 przedstawiono ciekawą historię odkrycia grafenu, a także rozwój różnorodnych metod jego otrzymywania w różnej skali, włączając jego komercyjne źródła. Poruszone tu też będą zagadnienia izolacji i wzrostu struktur grafenowych. W rozdziale 3 przedstawione zostaną unikatowe właściwości fizykochemiczne grafenu, pokazujące różnice pomiędzy tym dwuwymiarowym materiałem a znanymi do tej pory materiałami węglowymi. Omówione zostaną właściwości elektryczne i transport nośników w grafenie, właściwości optyczne, termiczne i mechaniczne, znacznie odbiegające od właściwości innych znanych materiałów. Grafen jest prawdziwie dwuwymiarowym materiałem, otwierającym nowe możliwości w badaniach podstawowych, jak też w zorientowanej aplikacyjnie nanotechnologii. Dodatkowo już w temperaturze pokojowej ujawnia zachowania, jakie do tej pory znane były z temperatur bliskich zera bezwzględnego – efekty kwantowe. Chemiczne modyfikacje grafenu stanowią podstawę inżynierii materiałowej na poziomie molekularnym i umożliwiają otwarcie przerwy energetycznej oraz sterowanie jej wielkością. W rozdziale 4 omówione zostaną zarówno już istniejące, jak też i potencjalne perspektywiczne zastosowania grafenu.

Rozdział 5 to przegląd aktualnych patentów i zgłoszeń patentowych, świadczących nie tylko o perspektywach aplikacyjnych grafenu, ale też wskazujących kierunki najbardziej obiecujących, z punktu widzenia jego zastosowań, badań. W ostatnich latach obserwuje się niemal lawinowy wzrost liczby publikacji dotyczących innych niż grafen struktur warstwowych; im też będzie poświęcony rozdział 6. W Zakończeniu (rozdział 7) przedstawione zostaną perspektywy rozwoju wiedzy o grafenie, także w kontekście innych nanostruktur węglowych.