
Spis treści

Rozdział 1. O nanotechnologii słów kilka...	13
<i>Andrzej Huczko</i>	
Wybrana literatura	36
Rozdział 2. Otrzymywanie nanorurek węglowych	39
<i>Andrzej Huczko</i>	
2.1. Metody laboratoryjne syntezy nanorurek węglowych	57
2.1.1. Metody wysokotemperaturowe	57
2.1.2. Metody oparte na osadzaniu z fazy gazowej (CVD).	70
2.1.3. Inne metody	82
2.2. Przemysłowe metody syntezy nanorurek węglowych	93
2.3. Wydzielanie i oczyszczanie nanorurek węglowych	105
2.4. Mechanizm wzrostu nanorurek węglowych	114
Wybrana literatura	119
Rozdział 3. Charakterystyka fizykochemiczna nanorurek węglowych ..	132
<i>Magdalena Kurcz</i>	
3.1. Morfologia nanorurek węglowych	132
3.2. Właściwości fizykochemiczne nanorurek węglowych	137
3.2.1. Właściwości mechaniczne	137
3.2.2. Właściwości elektronowe	139
3.2.3. Właściwości optyczne	141
3.2.4. Właściwości termiczne	142
3.3. Fizykochemiczne metody charakteryzowania nanorurek węglowych	142
3.3.1. Skaningowa mikroskopia tunelowa (STM)	144
3.3.2. Mikroskopia sił atomowych (AFM)	144
3.3.3. Skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM)	145
3.3.4. Transmisyjna mikroskopia elektronowa (TEM)	145
3.3.5. Spektroskopia w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR)	146
3.3.6. Spektroskopia Ramana	146
3.3.7. Spektroskopia fotoelektronów wybijanych promieniowaniem rentgenowskim (XPS)	149

3.3.8.	Pomiary powierzchni właściwej	150
3.3.9.	Pomiary gęstości	150
3.3.10.	Pomiary termogravimetryczne (TGA)	151
	Wybrana literatura.	152
Rozdział 4.	Modyfikacja i funkcjonalizacja nanorurek węglowych	155
	<i>Magdalena Popławska</i>	
4.1.	Niekowalencyjna modyfikacja nanorurek węglowych	158
4.2.	Kowalencyjna modyfikacja nanorurek węglowych.	166
	Wybrana literatura.	176
Rozdział 5.	Zastosowania nanorurek węglowych	181
	<i>Magdalena Kurcz</i>	
5.1.	Nanorurki w elektronice	182
5.1.1.	Przełączniki	183
5.1.2.	Emisja polowa	184
5.1.3.	Monitory żarowe	187
5.1.4.	Emitery termoelektronowe	188
5.1.5.	Fotonika	188
5.1.6.	Filtry optyczne	189
5.1.7.	Optoelektronika	189
5.1.8.	Ogniwa słoneczne	190
5.1.9.	Nanoanteny	191
5.1.10.	Elektronika elastyczna/giętka	192
5.1.11.	Termiczne materiały łączące	194
5.1.12.	Magazynowanie energii	194
5.2.	Kompozyty nanorurkowe	204
5.3.	Sensory.	209
5.4.	Adsorpcja/magazynowanie	215
5.5.	Kataliza	220
5.6.	Mikroskopia	221
5.7.	Matryce	224
5.8.	Analityka	224
5.9.	Biomedycyna	226
5.10.	Diagnostyka	229
5.11.	Sztuczne mięśnie/siłowniki	231
5.12.	Tekstyli	232
5.13.	Inne zastosowania	233
	Wybrana literatura.	238
Rozdział 6.	Patenty w dziedzinie nanorurek węglowych	259
	<i>Andrzej Huczko</i>	
	Wybrana literatura	278

Rozdział 7. Krajowe badania nanorurek węglowych	279
<i>Magdalena Kurcz, Andrzej Huczko</i>	
7.1. Badania nanorurek węglowych w Pracowni Fizykochemii Nanomateriałów Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego.	279
7.1.1. Diagnostyka spektralna łuku węglowego	280
7.1.2. Synteza nanorurek węglowych w łuku węglowym.	285
7.1.3. Inne układy plazmowe	292
7.1.4. Osadzanie z fazy gazowej (CVD)	298
7.1.5. Podsumowanie badań nanostruktur węglowych w Pracowni Fizykochemii Nanomateriałów	302
7.2. Badania nanorurek węglowych w innych krajowych ośrodkach badawczych.	302
Wybrana literatura.	306
Rozdział 8. Zakończenie	312
<i>Andrzej Huczko</i>	
8.1. Nanotechnologia a zagrożenia zdrowotne i środowiskowe.	312
8.2. Nanorurki węglowe: czy są niebezpieczne dla zdrowia?	316
8.3. Uwagi końcowe	321
Wybrana literatura.	325
Skorowidz	327
Ważniejsze skróty i akronimy	330