
Spis treści

Przedmowa do drugiego wydania w języku polskim	9
Wstęp	11
Rozdział 1 Chemia supramolekularna. Co to jest?	13
Rozdział 2 Rozpoznawanie molekularne i chiralne. Samoorganizacja, autoasocjacja i preorganizacja	31
2.1. Rozpoznawanie molekularne i chiralne	31
2.2. Autoasocjacja i samoorganizacja	35
2.3. Rola preorganizacji w syntezie cząsteczek topologicznych. Reakcje templatowe	37
2.4. Reakcja syntezy jednoreaktorowej. Autoasocjacja kowalencyjna oparta na preorganizacji	42
Rozdział 3 Kompleksy inkluzyjne. Chemia kompleksów gość–gospodarz	50
3.1. Początki chemii gość–gospodarz. Prace Pedersena dotyczące eterów koronowych	50
3.2. Nomenklatura	56
3.3. Budowa kompleksów inkluzyjnych	59
3.4. Dynamiczny charakter kompleksów inkluzyjnych	61
3.5. Kompleksy z dopasowaniem wymuszonym i bez niego: endohedralne kompleksy fullerenów, hemikarcerandy i otrzymane przez zespół Rebeka niesztynne cząsteczki gospodarza tworzące kompleksy przypominające piłki tenisowe	63
Rozdział 4 Struktury mezoskopowe jako układy pośrednie pomiędzy cząsteczkami chemicznymi (skala mikro) a komórkami organizmów żywych (skala makro)	68
4.1. Wstęp	68
4.2. Agregaty molekularne o pośrednich rozmiarach	69
4.2.1. Filmy Langmuira i Langmuira–Blødgett oraz inne warstwy autoasocjowane	71
4.2.2. Jedno- i dwuwarstwowe membrany lipidowe	73

4.2.3.	Mikroemulsje, micelle i pęcherzyki	74
4.2.4.	Nanorurki	79
4.2.5.	Włókna [74, 75]	83
4.2.6.	Ciekłe kryształy [83–85]	83
Rozdział 5 Pomiędzy klasyczną chemią organiczną a biologią. Zrozumieć i naśladować przyrodę		90
5.1.	Wstęp	90
5.2.	Rola samoorganizacji i autoasocjacji w żywych organizmach	91
5.2.1.	Wirus mozaiki tytoniowej	91
5.2.2.	Helikalna budowa DNA	93
5.2.3.	Membrany komórkowe	93
5.3.	Modelowanie procesów zachodzących w organizmach żywych.	94
5.3.1.	Kompleksy gość–gospodarz jako układy analogiczne do układu substrat–receptor w biochemii	95
5.3.2.	Zasady modelowania molekularnego początków życia	95
5.3.3.	Modelowanie samoreplikacji	96
5.3.4.	Transport przez membrany. „Antybiotyki transportowe”: walinomycyna, nonaktyna, monenzyna i naśladowujące je cząsteczki.	97
5.3.5.	Cyklodekstryny [57–60] jako układy naśladowujące enzymy	99
5.3.6.	Układy porfiryne modelujące zjawisko fotosyntezy	100
5.3.7.	Napędzana światłem pompa protonowa	102
5.3.8.	Układy kumulujące żelazo przyczyniające się do wzrostu mikroorganizmów. Syderofory	105
Rozdział 6 Na granicy pomiędzy chemią a technologią – nanotechnologia i inne przemysłowe zastosowania układów supramolekularnych		109
6.1.	Wstęp	109
6.2.	Pomiędzy chemią a fizyką ciała stałego – inżynieria kryształów. Otrzymywanie kryształów o pożądanych właściwościach	111
6.3.	Nanotechnologia i inne zastosowania przemysłowe układów supramolekularnych ...	118
6.3.1.	Cząsteczki w ruchu: elementy maszyn i silników składające się z pojedynczej cząsteczki lub pojedynczego agregatu molekularnego oraz maszyny molekularne [81–85]	121
6.3.2.	Układy elektronowe oparte na cząsteczkach organicznych lub ich agregatach – chemionika	123
6.3.3.	Zastosowania w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym i spożywczym .	135
6.3.4.	Ochrona środowiska [168–175]	137
6.3.5.	Mikroemulsje w procesach czyszczenia [188–190]	139
6.3.6.	Układy do ekstrakcji kationów – jonofory [191]	140
6.3.7.	Inne zastosowania układów supramolekularnych	141
6.4.	Kataliza supramolekularna	143
6.4.1.	Wstęp	143
6.4.2.	Układy naśladowujące enzymy	145
6.4.3.	Makrocycliczne cząsteczki gospodarza, agregaty o pośrednich rozmiarach (mikroemulsje, micelle, pęcherzyki itp.) oraz materiały mezoporowe jako katalizatory	148

6.4.4. Inteligentne materiały	150
6.5. Uwagi końcowe	150

Rozdział 7 Najciekawsze ligandy makrocykliczne, pełniące funkcję gospodarza w kompleksach inkluzyjnych 159

7.1. Etery koronowe i koronandy, kryptaty i kryptandy [1–3]	159
7.1.1. Wstęp	159
7.1.2. Synteza eterów koronowych i kryptandów	162
7.1.3. Obliczenia teoretyczne dla eterów koronowych i ich kompleksów	166
7.1.4. Alkalidy i elektrydy [32, 33]	166
7.1.5. Różnorodne cząsteczki zawierające etery koronowe, kryptandy i ich fragmenty	169
7.2. Kaliksareny [1–6], hemisferandy i sferandy [7]	174
7.2.1. Synteza kaliksarenów	174
7.2.2. Konformacje kaliksarenów	178
7.2.3. Kaliksareny jako czynniki kompleksujące	180
7.2.4. Sferandy, hemisferandy i podobne cząsteczki makrocykliczne zdolne do tworzenia kompleksów inkluzyjnych [53]	182
7.3. Karcerandy, hemikarcerandy i nowatorskie „próbówki molekularne”, umożliwiające otrzymywanie i stabilizację związków nietrwałych [1]	186
7.4. Cyklodekstryny i ich kompleksy [1–9]	196
7.4.1. Wstęp	196
7.4.2. Kompleksy cyklodekstryn jako rzadki przypadek układów supramolekularnych, które znalazły liczne zastosowania	203
7.4.3. Przewidywanie rozpoznawania molekularnego i chiralnego w cyklodekstrynach na podstawie obliczeń modelowych	205
7.5. Endohedralne kompleksy fullerenów	208
7.6. Nanorurki węglowe	221
7.7. Grafen	225
7.8. Dendrymery [1–5]	229
7.9. Cyklofany i steroidy, które mogą tworzyć kompleksy inkluzyjne	240
7.9.1. Cyklofany [1, 2]	240
7.9.2. Steroidy [15]	241
7.10. Receptory wiążące aniony i receptory z różnorodnymi centrami wiążącymi [1–10]	243
7.10.1. Kationowe receptory anionów	244
7.10.2. Obojętne receptory anionów [41, 42]	248
7.10.3. Receptory z kilkoma centrami wiążącymi	251
7.11. Cząsteczki gospodarza zawierające porfiryny	255

Rozdział 8 Inne fascynujące układy supramolekularne 261

8.1. Wstęp	261
8.2. Wykorzystanie zjawiska preorganizacji: cząsteczki o nietypowej topologii [1–13]	262
8.3. Układy z dwoma i większą liczbą wiązań wodorowych	275
8.3.1. Rozety, taśmy (wstęgi), włókna i sieci dwuwymiarowe	275
8.3.2. Kapsułki z wiązaniami wodorowymi i inne bardziej złożone układy [20, 21]	281
8.3.3. Klatraty hydratów gazów [38]	282

8.4.	Układy zawierające wiązanie halogenowe [1–3]	288
8.5.	Zeolity organiczne [1,2]	291
8.6.	Sterowany metalem proces samoorganizacji złożonych układów supramolekularnych: łańcuchy, stojaki, drabinki, kratki, makrocykle, klatki, nanorurki i przeplecione włókna – helikaty [1, 2].	298
8.6.1.	Łańcuchy, stojaki, drabinki, kratki, makrocykle i klatki [3].	298
8.6.2.	Struktury metaloorganiczne oraz ciekłe materiały porowate	304
8.6.3.	Helikaty [38, 39]	305
Rozdział 9 Perspektywy dalszego rozwoju chemii supramolekularnej		311
Skorowidz		314