

---

# Spis treści

<b>Wstęp</b> .....	9
<b>Rozdział 1. Chemia supramolekularna. Co to jest?</b> .....	11
<b>Rozdział 2. Rozpoznawanie molekularne i chiralne. Samoorganizacja, autoasocjacja i preorganizacja</b> .....	27
2.1. Rozpoznawanie molekularne i chiralne .....	27
2.2. Autoasocjacja i samoorganizacja .....	30
2.3. Rola preorganizacji w syntezie cząstek topologicznych. Reakcje templatowe .....	33
2.4. Reakcja syntezy jednoreaktorowej. Autoasocjacja kowalencyjna oparta na preorganizacji .....	39
<b>Rozdział 3. Kompleksy inkluzyjne. Chemia kompleksów gość–gospodarz</b> .....	45
3.1. Początki chemii gość–gospodarz. Prace Pedersena dotyczące eterów koronowych .....	45
3.2. Nomenklatura .....	51
3.3. Budowa kompleksów inkluzyjnych .....	53
3.4. Dynamiczny charakter kompleksów inkluzyjnych .....	56
3.5. Kompleksy z dopasowaniem wymuszonym i bez niego: endohedralne kompleksy fulerenów, hemikarcerandy i otrzymane przez zespół Rebea niesztynne cząsteczki gospodarza tworzące kompleksy przypominające piłki tenisowe .....	58
<b>Rozdział 4. Struktury mezoskopowe jako układy pośrednie pomiędzy cząsteczkami chemicznymi (skala mikro) a komórkami organizmów żywych (skala makro)</b> .....	63
4.1. Wstęp .....	63
4.2. Agregaty molekularne o pośrednich rozmiarach .....	64
4.2.1. Filmy Langmuira i Langmuira–Blødgett oraz inne warstwy autoasocjowane .....	66
4.2.2. Mono- i dwuwarstwowe membrany lipidowe .....	68
4.2.3. Mikroemulsje, micelle i pęcherzyki .....	68
4.2.4. Nanorurki .....	74
4.2.5. Włókna .....	78
4.2.6. Ciekłe kryształy .....	78

<b>Rozdział 5. Pomiędzy klasyczną chemią organiczną a biologią. Zrozumieć i naśladować przyrodę</b>	<b>85</b>
5.1. Wstęp	85
5.2. Rola samoorganizacji i autoasocjacji w żywych organizmach	86
5.2.1. Wirus mozaiki tytoniowej	86
5.2.2. Helikalna budowa DNA	87
5.2.3. Membrany komórkowe	88
5.3. Modelowanie procesów zachodzących w organizmach żywych	89
5.3.1. Kompleksy gość–gospodarz jako układy analogiczne do jednostki substrat–receptor w biochemii	89
5.3.2. Zasady modelowania molekularnego początków życia	90
5.3.3. Modelowanie samoreplikacji	90
5.3.4. Transport przez membrany. „Antybiotyki transportowe”: walinomycyna, nonaktyna, monensyna i cząsteczki je naśladowujące	92
5.3.5. Cyklodekstryny jako układy naśladowujące enzymy	94
5.3.6. Układy porfiryne modelujące zjawisko fotosyntezy	96
5.3.7. Napędzana światłem pompa protonowa	98
5.3.8. Układy kumulujące żelazo przyczyniające się do wzrostu mikroorganizmów. Syderofory	99
<b>Rozdział 6. Na granicy pomiędzy chemią a technologią – nanotechnologia i inne przemysłowe zastosowania układów supramolekularnych</b>	<b>104</b>
6.1. Wstęp	104
6.2. Pomiędzy chemią a fizyką ciała stałego – inżynieria krystaliczna. Otrzymywanie kryształów o pożądanym właściwościach	105
6.3. Nanotechnologia i inne zastosowania przemysłowe układów supramolekularnych	112
6.3.1. Cząsteczki w ruchu: elementy maszyn i silników składające się z pojedynczej cząsteczki lub pojedynczego agregatu molekularnego	115
6.3.2. Układy elektronowe oparte na cząsteczkach organicznych lub ich agregatach – chemionika	116
6.3.2.1. Potrzeba miniaturyzacji układów elektronicznych	116
6.3.2.2. (Supra)molekularne przewody (przewodniki), półprzewodniki i nadprzewodniki	118
6.3.2.3. Sensory i przełączniki	120
6.3.2.4. Urządzenia fotochemiczne	122
6.3.3. Zastosowania w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym i spożywczym	128
6.3.4. Ochrona środowiska	129
6.3.5. Mikroemulsje w procesach czyszczenia	131
6.3.6. Układy do ekstrakcji kationów – jonofory	132
6.3.7. Inne zastosowania układów supramolekularnych	133
6.4. Kataliza supramolekularna	135
6.4.1. Wstęp	135
6.4.2. Układy naśladowujące enzymy	137

6.4.3. Makrocycliczne cząsteczki gospodarza, agregaty o pośrednich rozmiarach (mikroemulsje, micelle, pęcherzyki itp.) oraz materiały mezoporowe jako katalizatory	140
6.5. Uwagi końcowe	142

## **Rozdział 7. Najciekawsze ligandy makrocycliczne, pełniące funkcję gospodarza w kompleksach inkluzyjnych** . . . . . 148

7.1. Etery koronowe i koronandy, kryptaty i kryptandy	148
7.1.1. Wstęp	148
7.1.2. Synteza eterów koronowych i kryptandów	151
7.1.3. Alkalidy i elektrydy	155
7.1.4. Różnorodne cząsteczki zawierające etery koronowe, kryptandy i ich fragmenty	157
7.2. Kaliksareny, hemisferandy i sferandy	162
7.2.1. Synteza kaliksarenów	162
7.2.2. Konformacje kaliksarenów	165
7.2.3. Kaliksareny jako czynniki kompleksujące	166
7.2.4. Sferandy, hemisferandy i podobne cząsteczki makrocycliczne zdolne do tworzenia kompleksów inkluzyjnych	169
7.3. Karcerandy, hemikarcerandy i nowatorskie „próbówki molekularne”, umożliwiające otrzymanie i stabilizację związków nietrwałych	173
7.4. Cyklodekstryny i ich kompleksy	182
7.4.1. Wstęp	182
7.4.2. Kompleksy cyklodekstryn jako rzadki przypadek układów supramolekularnych, które znalazły liczne zastosowania	189
7.4.3. Przewidywanie rozpoznawania molekularnego i chiralnego w cyklodekstrynach na podstawie obliczeń modelowych	190
7.5. Endohedralne kompleksy fullerenowe, nanorurki i inne układy supramolekularne zawierające fulereny	193
7.6. Dendrymery	206
7.7. Cyklofany i steroidy, które mogą tworzyć kompleksy inkluzyjne	218
7.7.1. Cyklofany	218
7.7.2. Steroidy	219
7.8. Receptory wiążące aniony i receptory z różnorodnymi centrami wiążącymi	221
7.8.1. Kationowe receptory anionów	221
7.8.2. Obojętne receptory anionów	225
7.8.3. Receptory z kilkoma centrami wiążącymi	229
7.9. Cząsteczki gospodarza zawierające porfiryny	233

## **Rozdział 8. Inne fascynujące układy supramolekularne** . . . . . 240

8.1. Wstęp	240
8.2. Wykorzystanie zjawiska preorganizacji: cząsteczki topologiczne	241
8.3. Układy z wieloma wiązaniami wodorowymi	252
8.3.1. Rozety, taśmy (wstęgi), włókna i sieci dwuwymiarowe	252
8.3.2. Kapsułki z wiązaniami wodorowymi i inne bardziej złożone układy	258
8.3.3. Klatraty hydratów gazów	259
8.4. Zeolity organiczne	263

8.5. Sterowany metalem proces samoorganizacji złożonych układów supramolekularnych: łańcuchy, stojaki, drabinki, kratki, makrocykle, klatki, nanorurki i przeplecione włókna – helikaty . . . . .	270
8.5.1. Łańcuchy, stojaki, drabinki, kratki, makrocykle i klatki . . . . .	270
8.5.2. Helikaty . . . . .	276
<b>Rozdział 9. Perspektywy dalszego rozwoju chemii supramolekularnej . . .</b>	<b>282</b>
<b>Skorowidz . . . . .</b>	<b>285</b>