

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

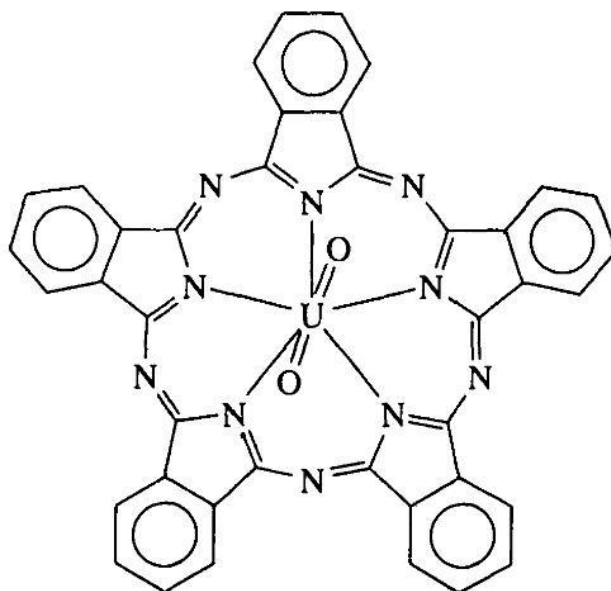
Химический факультет

Кафедра органической химии

СУПРАМОЛЕКУЛЯРНАЯ ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Хрестоматия

Для магистров, обучающихся
по направлению 020100.68 «Химия»



Барнаул 2013

УДК 547

Супрамолекулярная органическая химия: хрестоматия / Н.Г. Базарнова,
Е.А. Курчанова, А.Е. Павлушин. – Барнаул : АлтГУ, 2013. – 183 с.

Хрестоматия разработана на основе программы и входит в состав учебно-методического комплекса по специальному курсу «Супрамолекулярная органическая химия».

Предназначена для самостоятельной работы магистрантов, обучающихся по направлению 020100.68 «Химия».

Рекомендовано к изданию учебно – методической комиссией химического факультета АлтГУ.

***Настоящее издание опубликовано в рамках реализации
Программы стратегического развития
Алтайского государственного университета***

Оглавление

Тема практического занятия 1. Супрамолекулы и супрамолекулярные ансамбли.	
Молекулярное распознавание.....	5
1.1. Определение и развитие супрамолекулярной химии.....	5
1.1.1. Что такое супрамолекулярная химия?.....	5
1.1.2. Химия «хозяин-гость».....	6
1.1.3. Развитие представлений в супрамолекулярной химии.....	7
1.2. Классификация супрамолекулярных соединений хозяин-гость.....	7
1.3. Рецепторы, координация и аналогия «замок-ключ».....	9
1.4. Хелатный и макроциклический эффекты.....	10
1.5. Предорганизация и комплементарность.....	13
1.6. Термодинамическая и кинетическая селективность.....	15
Тема практического занятия 2. Природа супрамолекулярных взаимодействий.....	17
2.1. Ион-ионные взаимодействия ($100-350 \text{ кДж} \times \text{моль}^{-1}$).....	17
2.2. Ион-дипольные взаимодействия ($50-200 \text{ кДж} \times \text{моль}^{-1}$).....	18
2.3. Диполь-дипольные взаимодействия ($5-50 \text{ кДж} \times \text{моль}^{-1}$).....	18
2.4. Водородная связь ($4-120 \text{ кДж} \times \text{моль}^{-1}$).....	19
2.5. Катион- π -взаимодействия ($5-80 \text{ кДж} \times \text{моль}^{-1}$).....	22
2.6. π - π -Стэкинг - взаимодействия ($0-50 \text{ кДж} \times \text{моль}^{-1}$).....	23
2.7. Силы Ван-дер-Ваальса ($< 5 \text{ кДж} \times \text{моль}^{-1}$; переменные).....	24
2.8. Плотная упаковка в твердом состоянии.....	25
2.8 Гидрофобные эффекты.....	25
2.9. Супрамолекулярное конструирование хозяина.....	26
Тема практического занятия 3. Основные типы синтетических рецепторов.....	28
3.1. Краун-эфирь.....	28
3.1.1. Открытие и область применения.....	28
3.1.2. Синтез.....	30
3.2. Гетерокраун-эфирь.....	32
3.3. Антикрауны.....	35
3.4. Лариат-эфирь и поданды.....	40
3.4.1. Поданды.....	40
3.4.2. Лариат-эфирь.....	42
3.4.3. Бибрахильные лариат-эфирь.....	44
3.5. Крипанды.....	45
3.6. Сферанды.....	48
3.7. Циклофаны.....	51
3.7.1. Номенклатура.....	52
3.7.2. Синтез.....	53
3.8. Номенклатура.....	55
Тема практического занятия 4. Супрамолекулярные комплексы синтетических органических рецепторов с катионами и анионами.....	58
4.1. Селективность катионного комплексообразования.....	58
4.1.1. Краун-эфирь.....	58
4.2. Макроциклический, макробициклический и темплатный эффекты.....	62
4.2.1. Макроциклический эффект.....	62
4.2.2. Темплатный эффект.....	65
4.3. Связывание анионов.....	68
4.3.1. Биологические рецепторы анионов.....	72
4.3.2. Белки, связывающие фосфаты и сульфаты.....	72
4.3.3. Аргинин как центр связывания анионов.....	74
4.3.4. Концепции конструирования хозяина для анионов.....	75

4.3.5. От катионных хозяев к анионным - простое изменение рН. Тетраэдрические рецепторы	79
Тема практического занятия 5. Супрамолекулярные комплексы с фуллеренами и циклодекстринами.....	81
5.1. Супрамолекулярная химия фуллеренов	82
5.1.1. Фуллерены как гости	83
5.1.2. Фуллерены как хозяева	86
5.1.3. Фуллерены как сверхпроводящие соединения включения	87
5.2. Циклодекстрины.....	88
5.2.1. Свойства	90
5.2.1. Синтез	93
Тема практического занятия 6. Темплаты и самосборка	95
6.1. Терминология	95
6.2. Биохимическая самосборка	96
6.2.1. Вирус табачной мозаики	96
6.2.2. Строгая самосборка	98
6.2.3. Самосборка с ковалентной модификацией	99
6.3. Самосборка в синтетических системах: кинетический и термодинамический подходы.....	101
6.3.1. Темплатные эффекты в синтезе	101
6.3.2. Термодинамическая модель: самосборка порфириновых комплексов цинка	104
6.4 Самосборка закрытых комплексов с помощью водородных связей	109
6.4.1. «Теннисные мячики» и «мячи для софтбола».....	109
6.4.3. Розетки.....	126
6.5 Каталитические и самовоспроизводящиеся системы	129
Тема практического занятия 7. Биологические супрамолекулярные системы	136
7.1. Катионы щелочных металлов в биохимии	136
7.1.1. Мембранные потенциалы	136
7.1.2. Мембранный транспорт	138
7.2. Связывание и транспорт кислорода гемоглобином	144
Тема практического занятия 8. Биомиметический подход в супрамолекулярной химии..	150
8.1. Введение.....	150
8.1.1. Супрамолекулярная биохимия	150
8.1.2. Характеристики биологических моделей	151
8.2. Металлобиоцентры	153
8.2.1. Модели гемоцианина	155
8.2.2. Цинкосодержащие ферменты.....	158
8.3. Аналоги гема.....	160
8.3.1. Модели связывания и транспорта кислорода	160
8.3.2. Модели цитохромов P-450.....	168
Тема практического занятия 9. Физические и физико – химические методы исследования синтетических и биологических супрамолекулярных систем	174
9.1. ЯМР-спектроскопия супрамолекулярных соединений.....	177
9.1.1. Эффекты кольцевого тока ароматического кольца.....	177
9.1.2. Ядерный эффект Оверхаузера.....	178
9.1.3. Спин-спиновое взаимодействие	179
9.1.4. Динамика обмена гостями	180

Учебное издание

Базарнова Наталья Григорьевна

Павлушин Александр Евгеньевич

Курчанова Евгения Андреевна

Супрамолекулярная органическая химия

Хрестоматия

Компьютерная верстка – Павлушин А.Е., Курчанова Е.А.