

Глава 18

	<i>Углеводы</i>	5
18-1.	Классификация углеводов	7
18-2.	Структура и свойства D-глюкозы	10
18-3.	Проекционные формулы углеводов	14
18-4.	Конформация углеводов	17
18-5.	Способ указания размера цикла в моносахаридах	18
18-6.	Конфигурации и молекулярное вращение	18
18-7.	Мутаротация	20
18-8.	Производные глюкозы	21
	А. Установление размера цикла	21
	Б. Реакции с аминами и образование озазонов	23
18-9.	Гликозиды	25
18-10.	Дисахариды	27
	А. Основные типы и свойства	27
	Б. Структура сахарозы	29
18-11.	Полисахариды	32
18-12.	Витамин С	35

Глава 19

	<i>Органические азотсодержащие соединения. Амины, амиды, нитрилы. Нитро-, азо-, диазо- и родственные им соединения</i>	37
	<i>Производные аммиака</i>	39
19-1.	Типы и номенклатура аминов	39
19-2.	Физические и спектральные свойства аминов	41
19-3.	Стереохимия аминов	43
19-4.	Амины как кислоты и основания	46
19-5.	Методы получения аминов	49
	А. Алкилирование	49
	Б. Расщепление по Гофману и Шмидту и перегруппировка Курциуса	52
	В. Перегруппировка Бекмана	53
	Г. Образование аминов при восстановлении	55
19-6.	Реакции аминов	61
	А. Образование солей	61
	Б. Ацилирование аминов	61
	В. Амины и азотистая кислота	62
	Г. Галогенирование	67
19-7.	Окисление аминов	68
	А. Уровни окисления азота в органических азотсодержащих соединениях	68
	Б. Третичные амины. Окиси аминов	69
	В. Окисление первичных и вторичных аминов	70

	<i>Амиды</i>	71
19-8.	Физические и спектральные характеристики амидов	71
19-9.	Синтезы амидов	77
19-10.	Гидролиз амидов	78
	<i>Нитрилы, изонитрилы и изоцианаты</i>	79
19-11.	Нитрилы	79
19-12.	Изонитрилы	81
19-13.	Изоцианаты	82
	<i>Нитрозо- и нитросоединения</i>	84
19-14.	Нитрозосоединения	84
19-15.	Нитросоединения	85
	<i>Некоторые соединения, содержащие связи N—N</i>	88
19-16.	Гидразины	89
19-17.	Азосоединения	89
19-18.	Диазосоединения	90
19-19.	Азиды	94

Глава 20

	<i>Аминокислоты, пептиды, белки и ферменты</i>	98
20-1.	Типы аминокислот, имеющих важное биологическое значение	99
20-2.	Синтез α -аминокислот	104
20-3.	Кислотно-основные свойства аминокислот	105
20-4.	Анализ аминокислот	107
	А. Взаимодействие с азотистой кислотой	107
	Б. Реакция с нингидрином	107
	В. Хроматография	108
20-5.	Лактамы	111
20-6.	Пептиды и белки	114
	А. Строение пептидов	115
	Б. Синтез пептидов	117
20-7.	Структура белка	122
20-8.	Ферменты	128
20-9.	Коферменты	131
20-10.	Биосинтез белков	133
20-11.	Структура ДНК	134
	А. Генетический контроль и самовоспроизведение ДНК	139
	Б. Роль РНК в синтезе белков	141

Глава 21

	<i>Сераорганические соединения</i>	140
21-1.	Типы и номенклатура сераорганических соединений	148
21-2.	Тиолы	150
21-3.	Алкилсульфиды	160
21-4.	Сульфоксиды и сульфоны	160
21-5.	Сульфеновые, сульфиновые и сульфоновые кислоты	161

Глава 22

	<i>Арены. Электрофильное замещение в ароматическом ряду</i>	166
22-1.	Номенклатура аренов	167
	А. Производные бензола	167
	Б. Многоядерные ароматически углеводороды	169

22-2.	Физические свойства аренов	170
22-3.	Спектральные свойства аренов	171
	А. Инфракрасные спектры	171
	Б. Электронные спектры поглощения	174
	В. Спектры ядерного магнитного резонанса	178
	<i>Реакции ароматических углеводов</i>	182
22-4.	Электрофильное замещение в ароматическом ряду	182
	А. Природа замещающего агента	185
	Б. Нитрование	185
	В. Галогенирование	188
	Г. Алкилирование	191
	Д. Ацилирование	194
	Е. Сульфирование	196
	Ж. Дейтерирование	198
22-5.	Влияние заместителей на реакционную способность и ориентацию при электрофильном замещении в ароматическом ряду	198
	А. Характер ориентации при замещении в ароматическом ряду	199
	Б. Электронные эффекты	203
	В. Пространственные эффекты	206
	Г. Селективность действий замещающего агента	207
	Д. Алкильные группы и селективность. Гиперконъюгация	208
	Е. Ориентация в дизамещенных бензолах	209
22-6.	Металлирование ароматических соединений	210
22-7.	Реакции замещения в многоядерных ароматических углеводородах	211
	А. Нафталин	213
	Б. Фенантрен	214
	В. Антрацен	215
22-8.	Реакции присоединения к аренам	216
22-9.	Реакции окисления	218
22-10.	Источники получения и применение ароматических углеводов	220
	А. Получение ароматических соединений из угля	220
	Б. Получение ароматических соединений из нефти	220
22-11.	Небензольные ароматические соединения	225
	А. Азулен	225
	Б. Циклооктатетраен	226
	В. Аннулены	229
	Г. Комплексы переходных металлов	231

Глава 23

Галогенпроизводные ароматического ряда. Нуклеофильное замещение в ароматическом ряду

23-1.	Физические свойства галогенпроизводных ароматического ряда	239
23-2.	Получение арилгалогенидов	240
23-3.	Реакции арилгалогенидов	243
	А. Получение металлоорганических соединений из арилгалогенидов	243
	Б. Реакции нуклеофильного замещения в активированных арилгалогенидах	244
	В. Механизм нуклеофильного замещения в ароматическом ряду, включающий отщепление — присоединение	249
23-4.	Производные многовалентного нода	254

Глава 24

	<i>Ароматические азотсодержащие соединения</i>	260
	<i>Ароматические нитросоединения</i>	262
24-1.	Синтезы нитросоединений	262
24-2.	Восстановление ароматических нитросоединений	267
	А. Восстановление нитросоединений до аминов	267
	Б. Восстановление нитросоединений в нейтральной и щелочной средах	268
24-3.	Бензидиновая перегруппировка и родственные ей реакции	271
24-4.	Полинитросоединения	274
24-5.	Комплексы с переносом заряда (π -комплексы)	274
	<i>Ароматические амины</i>	276
24-6.	Синтезы и основные свойства	276
24-7.	Окисление ароматических аминов	284
24-8.	Взаимодействие ароматических аминов с азотистой кислотой	286
	<i>Диазониевые соли</i>	288
24-9.	Получение и основные свойства	288
24-10.	Реакции замещения диазогруппы	290
	А. Реакция Зандмейера	290
	Б. Реакция Шимана	290
	В. Катализ медью при реакциях диазониевых солей	292
24-11.	Реакции диазониевых соединений, происходящие без выделения азота	293
	А. Восстановление до гидразинов	293
	Б. Азосочетание	294

Глава 25

	<i>Ароматические кислородсодержащие соединения</i>	303
25-1.	Методы синтеза и физические свойства фенолов	303
25-2.	Некоторые химические свойства фенолов	305
	А. Реакция с участием связи О—Н	305
	Б. С- и О-алкилирование фенолов	309
	В. Реакция, затрагивающие связь С—О	310
	Г. Реакция Бухерера	311
	Д. Реакции ароматического кольца	312
	Е. Окисление фенолов	317
25-3.	Многоатомные фенолы	319
	<i>Хиноны</i>	322
25-4.	Восстановление хинонов	323
25-5.	Процесс проявления в фотографии	325
25-6.	Реакции присоединения к хинонам	326
25-7.	Витамин К ₁	327
25-8.	Фенилциклобутандиенхиноны	328
25-9.	Тролоны и родственные соединения	329

Глава 26

	<i>Ароматические соединения, содержащие заместители в боковой цепи</i>	335
	<i>Получение ароматических соединений, замещенных в боковой цепи</i>	336
26-1.	Ароматические карбоновые кислоты	336
26-2.	Получение ароматических соединений, содержащих галоген в боковой цепи	337

26-3.	Соединения с заместителями в боковой цепи, производные арилметилгалогенидов	339
26-4.	Получение замещенных в боковой цепи ароматических соединений путем введения цепи в ядро	341
	А. Хлорметилирование	341
	Б. Получение альдегидов путем формилирования	341
	<i>Свойства ароматических соединений, содержащих заместители в боковой цепи</i>	343
26-5.	Арилметилгалогениды. Стабильные карбониевые ионы, карбанионы и свободные радикалы	343
26-6.	Ароматические альдегиды	350
26-7.	Природные источники и применение ароматических соединений с заместителями в боковой цепи	353
26-8.	Коррелирование структуры и реакционной способности ароматических соединений с заместителями в боковой цепи	355
	А. Уравнение Гамметта	355
	Б. Ограничения области применения уравнения Гамметта	360
26-9.	Спектры электронного парамагнитного резонанса (ЭПР)	364
Глава 27		
	<i>Гетероциклические ароматические соединения</i>	367
27-1.	Номенклатура гетероциклов	369
	А. Моноциклические системы	369
	Б. Полициклические системы	372
	<i>Моногетероциклы</i>	375
27-2.	Некоторые производные фурана, пиррола, тиофена и пиридина	375
27-3.	Ароматический характер ненасыщенных гетероциклов	380
	А. Пиррол, фуран и тиофен	380
	Б. Пиридин	383
27-4.	Химические свойства пиррола, фурана, тиофена и пиридина	384
	А. Основные свойства	384
	Б. Кислотность	386
	В. Реакции электрофильного замещения	387
	Г. Реакции нуклеофильного замещения	394
	Д. Реакции присоединения	396
27-5.	Синтезы пирролов, фуранов и тиофенов	398
	А. Синтез Паала — Кнорра	398
	Б. Синтезы пиррола по Ганчу и фурана по Фейсту — Бенари	399
	В. Синтез пиррола по Кнорру	399
	Г. Синтез индола по Фишеру	400
	Д. Синтез Скраупа	401
27-6.	Производные пиррола, фурана и пиридина	403
	<i>Полигетероциклы</i>	407
27-7.	Имидазол и пиразол	407
27-8.	Оксазол	409
27-9.	Пиримидин	409
27-10.	Пурин и птеридин	411
27-11.	Синтезы полигетероциклических систем путем 1,3-циклоприсоединения	412

	<i>Природные соединения, содержащие гетероциклы</i>	417
27-12.	Природные соединения, родственные пирролу	418
27-13.	Природные соединения, родственные индолу	420
27-14.	Природные соединения, родственные пиридину, хинолину и изохинолину	422
	Природные соединения, родственные пиримидину	423
	Природные соединения, родственные пурину	425
27-16.	Природные соединения, родственные птеридину	425
27-17.	Природные соединения, родственные птеридину	425
27-18.	Природные соединения, родственные пиррану	425
27-19.	Природные полигетеросоединения	427
Глава 28		
	<i>Красители, цветность, фотография и фотохимия</i>	432
	<i>Цвет и строение</i>	435
28-1.	Поглощение света, флуоресценция и фосфоресценция	435
28-2.	Поглощение света и строение	440
	А. Резонансный способ рассмотрения	440
	Б. Применение теории молекулярных орбиталей	446
	<i>Красители</i>	452
28-3.	Методы крашения тканей	452
	А. Красители, содержащие полярные группы	452
	Б. Дисперсные красители	453
	В. Красители, образующие химическое соединение с волокном	454
	Г. Проявляющиеся красители (ледяное крашение)	455
	Д. Протравные красители	457
	Е. Кубовые красители	459
	Ж. Пигменты	459
28-4.	Другие области практического применения соединений, поглощающих свет	461
	А. Фотографические сенсбилизаторы. Цианины	461
	Б. Вещества, защищающие от действия ультрафиолетового излучения	463
	В. Флуоресцентные отбеливающие агенты	463
	<i>Цветная фотография</i>	464
28-5.	Аддитивные и субтрактивные процессы	464
28-6.	Химизм действия цветных проявителей	465
28-7.	«Моментальные» процессы цветной фотографии	468
	<i>Органическая фотохимия</i>	469
28-8.	Реакции фотодиссоциации	469
28-9.	Фотохимическое восстановление	472
	А. Фотосинтез	473
	Б. Образование бензоинакона	475
28-10.	Фотохимическое окисление	476
28-11.	Фотохимическая изомеризация <i>цис</i> - и <i>транс</i> -изомеров ненасыщенных соединений	476
28-12.	Фотохимическое циклоприсоединение	479
28-13.	Импульсный фотолиз	483
28-14.	Химизм зрительных процессов	484

Глава 29	
	<i>Полимеры</i> 487
29-1.	Типы полимеров 489
	<i>Физические свойства полимеров</i> 492
29-2.	Силы, действующие между полимерными цепями 492
29-3.	Связь свойств полимера с их структурой 498
	<i>Синтез полимеров</i> 501
29-4.	Полимеры, получаемые методом поликонденсации 506
	А. Полиэфиры 506
	Б. Полиамиды 508
	В. Фенолформальдегидные полимеры (бакелиты) 510
	Г. Мочевинформальдегидные и меламинаформальдегидные полимеры 511
	Д. Эпоксидные полимеры 513
29-5.	Полимеры, получаемые методом полимеризации 514
	А. Полимеризация виниловых соединений 514
	Б. Свободнорадикальная полимеризация 515
	В. Катионная полимеризация 519
	Г. Анионная полимеризация 520
	Д. Сополимеры 520
29-6.	Блок- и привитые сополимеры 521
29-7.	Катены 522
29-8.	Ионообменные смолы 523
	<i>Природные высокомолекулярные соединения</i> 524
29-9.	Шелк 525
29-10.	Шерсть 526
29-11.	Коллаген 526
	<i>Физические методы исследования размера и формы полимерных молекул</i> 527
29-12.	Осмотическое давление 527
29-13.	Вязкость 528
29-14.	Рассеяние света 529
29-15.	Седиментация 529
Глава 30	
	<i>Химия природных соединений</i> 530
30-1.	Целлюлоза 531
30-2.	Спектральные методы установления структуры природных соединений 537
	А. Масс-спектрометрия 538
	<i>Изопреноидные соединения</i> 546
30-3.	Терпеновые углеводороды 547
30-4.	Кислородсодержащие изопреноидные соединения 553
	А. Кислородсодержащие производные ациклических терпенов 553
	Б. Моноциклические и бициклические кислородсодержащие терпены 554
	В. Высшие кислородсодержащие терпены 556

	<i>Стероиды</i> 600
30-5.	Холестерин 600
	А. Строение холестерина 601
	Б. Реакции в положении 3 603
30-6.	Представитель класса стероидов 600
	<i>Биогенез терпенов и стероидов</i> 672
30-7.	Гипотеза синтеза терпенов и стероидов из уксусной кислоты 573
30-8.	Биогенез холестерина 578
Глава 31	
	<i>Органические производные кремния, фосфора и бора</i> 586
	<i>Кремнийорганические соединения</i> 586
31-1.	Типы кремнийорганических соединений 587
31-2.	Образование связей в кремнийорганических соединениях с использованием <i>d</i> -орбиталей 590
31-3.	Получение и свойства кремнийорганических соединений 592
	А. Получение органосилонов 592
	Б. Свойства органосилонов 595
31-4.	Кремнийорганические соединения 598
	А. Механизмы нуклеофильного замещения при атоме кремния 598
	Б. Силикоций-ионы 598
	В. Реакции бимолекулярного нуклеофильного замещения при атоме кремния 599
31-5.	Силонолы, силоксаны и полисилоксаны 602
	<i>Фосфорорганические соединения</i> 604
31-6.	Типы фосфорорганических соединений 604
31-7.	Номенклатура производных фосфора 612
31-8.	Общие соображения относительно реакционной способности фосфорорганических соединений 614
	А. Энергия связей 614
	Б. Соединения трехвалентного фосфора 615
	В. Некоторые производные пятивалентного фосфора 616
31-9.	Фосфорорганические соединения как нуклеофильные агенты 617
31-10.	Фосфорорганические соединения как электрофильные агенты. Фосфор как центр нуклеофильной атаки 621
31-11.	Свободнорадикальные реакции 623
31-12.	Стереохимия фосфорорганических соединений 624
31-13.	Реакции четвертичных фосфониевых соединений 626
	<i>Борорганические соединения</i> 630
31-14.	Способы образования связей в производных бора 630
31-15.	Многоцентровые связи и гидриды бора 634
31-16.	Номенклатура и физические свойства борорганических соединений 637
31-17.	Получение и химические свойства борорганических соединений 641
	А. Образование связи В—С 641
	Б. Разрыв связей В—С 643
	В. Соединения, образующиеся в результате присоединения. Аминые комплексы алкилборов 646
	Г. Тетразамещенные бораты (боридные соли) 647

Ответы к упражнениям	649
Глава 18. Углеводы	649
Глава 19. Органические азотсодержащие соединения. Амины, амиды, нитрилы. Нитро-, азо-, диазо- и родственные им соединения	660
Глава 20. Аминокислоты, пептиды, белки и ферменты	689
Глава 21. Сероорганические соединения	706
Глава 22. Арены. Электрофильное замещение в ароматическом ряду	718
Глава 23. Галогенпроизводные ароматического ряда. Нуклеофильное замещение в ароматическом ряду	739
Глава 24. Ароматические азотсодержащие соединения	749
Глава 25. Ароматические кислородсодержащие соединения	766
Глава 26. Ароматические соединения, содержащие заместители в боковой цепи	783
Глава 27. Гетероциклические ароматические соединения	794
Глава 28. Красители, цветность, фотография и фотохимия	804
Глава 29. Полимеры	820
Глава 30. Химия природных соединений	831
Глава 31. Органические производные кремния, фосфора и бора	850
Предметный указатель	858

УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Ваши замечания о содержании книги, ее оформлении, качестве перевода и другие просим присылать по адресу: 129820, Москва, И-110, ГСП, 1-й Рижский пер., д. 2, издательство «Мир».

ИБ № 1321

Дж. Робертс, М. Касерис

ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

том 2

Редактор Г. Шкляева. Художник Д. Анисеев. Художественный редактор Н. Блинов. Технический редактор Е. Потапенкова. Корректор К. Водяницкая.

Сдано в набор 06.06.77. Подписано к печати 05.01.78. Бумага кн. журн. 60×90^{1/8}. Бум. л. 27,75. Печ. л. 55,40. Уч.-изд. л. 58,70. Изд. № 3/9483. Заказ № 1648. Цена 4 р. 40 к.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР» Москва, 1-й Рижский пер., 2

Ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. Москва, М-54, Валуевая, 28