

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
Из предисловия авторов	9
I. Свойства молекулярных систем	11
I. Свойства растворителей и некоторых жидкостей	11
I. А. Основные константы	22
I. Б. Указатели к таблице основных констант	22
I. Б. 1. Алфавитный указатель названий	22
I. Б. 2. Указатель температур плавления в порядке возрастания	22
I. Б. 3. Указатель температур кипения в порядке возрастания	26
I. Б. 4. Указатель диэлектрических проницаемостей в порядке возрастания	27
I. Б. 5. Указатель двойных азеотропных смесей	27
I. В. Давление паров некоторых жидкостей	27
I. Г. Торговые и химические названия растворителей	28
I. Г. 1. Карбитолы: простые эфиры диэтиленгликоля $\text{ROCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OR}'$	28
I. Г. 2. Целлозолы: простые эфиры этиленгликоля $\text{ROCH}_2\text{CH}_2\text{OR}'$	28
I. Г. 3. Крауны и критаты	29
I. Г. 4. Даугерм А	29
I. Г. 5. Фреоны: фторированные углеводороды и их смеси	29
I. Г. 6. Глимы: $\text{CH}_3\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{CH}_3$	29
I. Г. 7. Керосин	30
I. Г. 8. Нафта	30
I. Г. 9. Петролейные эфиры	30
I. Г. 10. Скеллизолы: смеси насыщенных углеводородов	30
I. Г. 11. Сверхкислоты	30
I. Д. Эмпирические параметры растворителей	30
I. Д. 1. Определения	30
I. Д. 2. Параметр Z некоторых растворителей	32
I. Д. 3. Корреляция эмпирических параметров растворителей с величинами Z при 25 °С	32
I. Е. Список литературы	33
II. Азеотропные смеси	33
II. А. Двойные азеотропные смеси	34
II. Б. Тройные азеотропные смеси	39
III. Эмпирические зависимости между температурой кипения и давлением	41
III. А. Определение изменения температуры кипения с изменением давления для неассоциированных жидкостей (приближенный метод)	41
III. Б. Эмпирическое уравнение для некоторых соединений	43
III. В. Номограммы давление паров — температура	44
III. Г. Диаграмма давление — температура	46
III. Д. Список литературы	46
IV. Свойства некоторых газов	47
IV. А. Список литературы	47
V. Свойства некоторых солевых систем	47
V. А. Индивидуальные соли	51
V. А. 1. Температуры плавления четвертичных аммониевых солей $\text{R}_4\text{N}^+\text{X}^-$	51
V. А. 2. Свойства неорганических солей	51
V. А. 3. Расплавы гидратов солей	53
V. Б. Двойные эвтектические смеси с низкой температурой плавления	53
V. В. Тройные эвтектические смеси с низкой температурой плавления	53
V. Г. Список литературы	54

VI. Структура и свойства природных α -аминокислот	54
VII. Свойства и применение жидких кристаллов	54
VII. А. Список литературы	60
VIII. Прототропная таутомерия	61
VIII. А. Введение	61
VIII. Б. Карбонильные соединения	61
VIII. В. Равновесие оксим \rightleftharpoons нитрозо-форма	64
VIII. Г. Равновесие нитро \rightleftharpoons адинитро-форма	64
VIII. Д. Гетероциклические системы	64
VIII. Д. 1. Пиридоны («оксипиридины») и их аналоги	64
VIII. Д. 2. Пиримидиноны	65
VIII. Д. 3. Амины	66
VIII. Д. 4. Другие гетероциклы	66
VIII. Е. Список литературы	66
IX. Кислоты и основания	67
IX. А. Введение	67
IX. А. 1. Теория кислот и оснований Бренстеда	67
IX. А. 2. Теория кислот и оснований Льюиса	68
IX. Б. Влияние растворителей	69
IX. В. Константы кислотности	70
IX. В. 1. Основной указатель к имеющейся литературе	70
IX. В. 2. Константы диссоциации некоторых кислот в воде	70
IX. В. 3. Константы диссоциации некоторых азотсодержащих оснований в воде	72
IX. В. 4. Приближенные значения pK_a для некоторых классов веществ и отдельных соединений	73
IX. В. 5. Приближенные данные о кислотности некоторых С—Н-кислот	73
IX. В. 6. Функция кислотности Гаммета и другие функции кислотности	78
IX. Г. Свойства некоторых наиболее важных сильных оснований	81
IX. Д. Стандартные буферные растворы	81
IX. Д. 1. Значения pH стандартных буферных растворов	87
IX. Д. 2. Номограммы для ацетатных и фосфатных буферных растворов	87
IX. Д. 3. Другие буферные растворы	88
IX. Е. Первичные стандарты для определения точных концентраций	90
IX. Ж. Состав некоторых кислот и оснований (степень чистоты «Reagent grade»)	90
IX. З. Приближенные значения pH концентрированных растворов некоторых веществ	91
IX. И. Кисотно-основные индикаторы	92
IX. К. Список литературы	93
2. Свойства атомов и связей	95
I. Свойства элементов	95
I. А. Список литературы	103
II. Свойства изотопов химических элементов	103
II. А. Список литературы	127
III. Длины отдельных связей	127
III. А. Список литературы	130
IV. Эффективные вандерваальсовы радиусы	130
IV. А. Список литературы	131
V. Углы между связями и гибридизация	131
V. А. Идеальные значения углов между прямыми, соединяющими ядра, для случаев чистой гибридизации	132
V. Б. Углы между некоторыми связями	132
V. В. Список литературы	133
VI. Прочности некоторых связей	134
VI. А. Простые (ординарные) связи	134
VI. Б. Кратные связи	135
VI. В. Список литературы	135
VII. Силовые постоянные	135
VII. А. Список литературы	138
VIII. Барьеры внутреннего вращения и инверсия	138
VIII. А. Пирамидальная инверсия	138

VIII. Б. Инверсия в плоскости	140
VIII. В. Внутреннее вращение	141
VIII. В. 1. Барьеры внутреннего вращения относительно обычных связей углерода в простых молекулах	141
VIII. В. 2. Барьеры внутреннего вращения в амидах и других соединениях	141
VIII. В. 3. Барьеры инверсии циклов (обращения циклов)	145
VIII. Г. Псевдовращение	146
VIII. Д. Список литературы	146
IX. Дипольные моменты связей и функциональных групп	147
IX. А. Введение	147
IX. Б. Моменты углерод-углеродных связей	148
IX. В. Моменты различных связей	148
IX. Г. Дипольные моменты координационных связей	149
IX. Д. Дипольные моменты различных функциональных групп	149
IX. Е. Список литературы	150
X. Ароматичность	151
X. А. Введение	151
X. Б. Определения	151
X. Б. 1. Ароматичность	151
X. Б. 2. Антиароматичность	151
X. Б. 3. Гомоароматичность	152
X. Б. 4. Альтернанные и неальтернанные углеводороды	152
X. Б. 5. Правило Крэга	153
X. Б. 6. Энергия резонанса и связанные с ней параметры	153
X. В. Значения энергий резонанса и делокализации	154
X. Г. Критерии ароматичности	156
X. Д. Список литературы	156
3. Кинетика и термодинамика	157
I. Параметры активации и кинетика отдельных реакций	157
I. А. Основные уравнения для определения параметров активации из данных по скоростям реакций	157
I. А. 1. Основные уравнения для скоростей реакций	157
I. А. 2. Обозначения и константы в уравнениях Аррениуса и Эйринга	158
I. А. 3. Уравнение Аррениуса	158
I. А. 4. Уравнение Эйринга (теория переходного состояния)	158
I. А. 5. Объем активации	159
I. А. 6. Изотопные эффекты	159
I. А. 7. Реакции, лимитируемые диффузией	159
I. Б. Замещение и сольволиз	160
I. Б. 1. Реакции S_N2 (R — первичный атом углерода)	160
I. Б. 2. Реакции S_N1	161
I. В. Присоединение	161
I. Г. Мономолекулярное элиминирование и разложение в газовой фазе	162
I. Д. Мономолекулярные перегруппировки (изомеризация)	162
I. Е. Окисление — восстановление в водных растворах	163
I. Ж. Изотопные эффекты	163
I. Ж. 1. Основные уравнения	163
I. Ж. 2. Кинетические изотопные эффекты дейтерия	164
I. Ж. 3. Изотопные эффекты в равновесиях, изотопные эффекты растворителей и некоторые другие изотопные эффекты	164
I. З. Список литературы	165
II. Линейные соотношения между свободными энергиями	166
II. А. Введение	166
II. Б. Уравнение Гаммета	166
II. Б. 1. Обычные гамметовские σ -константы заместителей	167
II. Б. 2. Величины ρ некоторых реакций	169
II. В. Модифицированные уравнения Гаммета и уравнение Тафта	170
II. В. 1. σ -Константы в различных шкалах	171
II. В. 2. Уравнение Тафта	171
II. В. 3. Значения различных параметров заместителей	174
II. Г. Параметры нуклеофильности	174
II. Г. 1. Уравнение Свена — Скотта	174
II. Г. 2. Уравнение Эдвардса	175
II. Д. Список литературы	176

III. Величины конформационных свободных энергий	176
III. А. Список литературы	178
IV. Диаграмма свободная энергия — состав	178
4. Спектроскопия	181
I. Электромагнитный спектр	181
II. Растворители и другие материалы, применяемые в спектральных измерениях	183
II. А. Растворители для исследования спектров поглощения в видимой и ультрафиолетовой областях и спектров флуоресценции	183
II. Б. Растворители для исследования ИК-спектров	183
II. Б. 1. Материалы для приготовления таблеток и паст	185
II. Б. 2. Инфракрасные спектры наиболее распространенных растворителей и других веществ	193
II. Б. 3. Растворители для исследования спектров в ближней ИК-области	193
II. Б. 4. Растворители для исследования спектров в дальней ИК-области	194
II. В. Список литературы	194
III. Оптические материалы, применяемые в спектроскопии и фотохимии	195
III. А. Материалы для призм, используемых в ИК-области спектра	195
III. Б. Пропускающая способность различных стекол	196
III. В. Пропускающая способность оптических кристаллов и других материалов	196
III. Г. Диапазоны пропускающая оптических оконцев, источников и приемников (в области 10—1000 мкм)	199
III. Д. Список литературы	200
IV. Колебательные спектры	200
IV. А. 1. Введение	200
IV. А. 2. Определение толщины кювет	201
IV. А. 3. Спектры ИК-поглощения и комбинационного рассеяния	201
IV. Б. Колебательная (средняя) ИК-область	201
IV. Б. 1. Обозначения и сокращения	201
IV. Б. 2. Наиболее интересные диапазоны средней ИК-области	202
IV. Б. 3. Указатель корреляционных данных по колебательным ИК-спектрам	203
IV. Б. 4. Корреляционные данные по колебательным ИК-спектрам	203
IV. В. Дальняя ИК-область	225
IV. Г. Ближняя ИК-область	233
IV. Д. Список литературы	234
V. Электронные спектры поглощения и испускания: ультрафиолетовая и видимая области	235
V. А. Терминология и обозначения, применяемые в электронной спектроскопии	236
V. Б. Стандартные спектральные данные для калибровки прибора	237
V. В. Спектральные данные для органических соединений	238
V. В. 1. Сведения о характере поглощения для типичных несопряженных хромофоров	238
V. В. 2. Максимумы полос поглощения ароматических соединений	238
V. В. 3. Эмпирические правила вычисления максимумов $\lambda \rightarrow \lambda^*$ -полос поглощения в сопряженных системах	242
V. Г. Спектральные данные для неорганических соединений	244
V. Г. 1. Спектрохимические ряды	244
V. Г. 2. Спектральные данные для свободных ионов	244
V. Д. Список литературы	245
VI. Оптическая активность и оптическое вращение	246
VI. А. Терминология и определение	246
VI. А. 1. Измерения оптического вращения в монохроматическом свете	246
VI. А. 2. Дисперсия оптического вращения (ДОВ) и круговой дихроизм (КД)	246
VI. А. 3. (RS)-Номенклатура	248
VI. Б. Методы предсказания абсолютной конфигурации и вращения	249
VI. Б. 1. Правила Брюстера	249
VI. Б. 2. Правило знаков для аксиально замещенных α -галогенкетонов	251
VI. Б. 3. Правило октанга	251
VI. Б. 4. Другие методы исследования конфигураций молекул	253
VI. В. Характеристики эффекта Коттона для некоторых соединений	253

VI. Г. Методы разделения оптически активных соединений и применяемые для этого реагенты	256
VI. Г. 1. Реагенты для химического разделения оптически активных соединений	256
VI. Г. 2. Хроматографические методы разделения оптически активных соединений	258
VI. Д. Оптическая чистота	259
VI. Д. 1. Определения	259
VI. Д. 2. Методы определения оптической чистоты, включающие действительное разделение энантиомеров или диастереомерных производных	260
VI. Д. 3. Методы определения оптической чистоты, не включающие разделения	260
VI. Е. Список литературы	260
VII. Масс-спектрометрия	262
VII. А. Потенциалы ионизации некоторых нейтральных веществ	262
VII. Б. Дублеты, часто встречающиеся в масс-спектрах, и соответствующие им разности масс	265
VII. В. Ионные фрагменты, часто встречающиеся в масс-спектрах	266
VII. Г. Нейтральные фрагменты, часто встречающиеся в масс-спектрах	268
VII. Д. Точное определение масс. Стандарты и сопоставление пиков	269
VII. Е. Пики в масс-спектре перфторкеросина, используемые для калибровки масс	269
VII. Ж. Метастабильные переходы и ионы	270
VII. З. Список литературы	271
VIII. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса	271
VIII. А. Введение	271
VIII. Б. Терминология	272
VIII. Б. 1. Определения	272
VIII. Б. 2. Требования к представлению спектров ЯМР	273
VIII. Б. 3. Требования к публикации данных о спектрах ЯМР	273
VIII. Б. 4. Дополнительные замечания	273
VIII. В. Эталонные соединения	274
VIII. Г. Протонный магнитный резонанс (ПМР)	275
VIII. Г. 1. Эталонные соединения	275
VIII. Г. 2. Растворители	275
VIII. Г. 3. Общие данные о диапазонах химических сдвигов ПМР	275
VIII. Г. 4. Корреляционные таблицы химических сдвигов ПМР	283
VIII. Г. 5. Эмпирические корреляции для химических сдвигов	295
VIII. Г. 6. Константы спин-спинового взаимодействия	297
VIII. Д. Магнитный резонанс на ядрах ^{13}C	306
VIII. Д. 1. Эталонные соединения	306
VIII. Д. 2. Общие данные о диапазонах химических сдвигов ЯМР- ^{13}C	307
VIII. Д. 3. Корреляционные таблицы химических сдвигов ЯМР- ^{13}C	307
VIII. Д. 4. Константы спин-спинового взаимодействия	312
VIII. Е. Магнитный резонанс на ядрах ^{19}F (ЯМР- ^{19}F)	313
VIII. Е. 1. Эталонные соединения	315
VIII. Е. 2. Общие данные о диапазонах химических сдвигов ^{19}F	315
VIII. Е. 3. Корреляционные таблицы химических сдвигов ^{19}F	315
VIII. Е. 4. Константы спин-спинового взаимодействия	316
VIII. Ж. Магнитный резонанс на ядрах ^{31}P	318
VIII. Ж. 1. Эталонные соединения	319
VIII. Ж. 2. Общие данные о диапазонах химических сдвигов ^{31}P	319
VIII. Ж. 3. Корреляционная таблица химических сдвигов ^{31}P	319
VIII. Ж. 4. Константы спин-спинового взаимодействия	320
VIII. З. Магнитный резонанс на ядрах азота	321
VIII. З. 1. Эталонные соединения	321
VIII. З. 2. Общие данные о диапазонах химических сдвигов ЯМР азота	322
VIII. З. 3. Корреляционная таблица химических сдвигов ядер азота	322
VIII. З. 4. Константы спин-спинового взаимодействия	322
VIII. И. Магнитный резонанс на других ядрах	324
VIII. И. 1. Бор	324
VIII. И. 2. Кислород	325
VIII. И. 3. Кремний	325
VIII. И. 4. Галогены	325
VIII. И. 5. Литий	325
VIII. И. 6. Натрий	325
VIII. И. 7. Олово	325

VIII. К. Специальные методы исследований и применения ЯМР	325
VIII. К. 1. Применение ЯМР в биологических исследованиях	326
VIII. К. 2. Конформационный анализ и измерения при переменной температуре	326
VIII. К. 3. Процессы обмена	327
VIII. К. 4. Сверхпроводящие магниты	328
VIII. К. 5. Методика усреднения по времени спектров ЯМР	328
VIII. К. 6. Фурье-спектроскопия	329
VIII. К. 7. Двойной резонанс	330
VIII. К. 8. Ядерный эффект Оверхаузера	330
VIII. К. 9. Химически индуцированная динамическая поляризация ядер	331
VIII. К. 10. Анализ спектров ЯМР	331
VIII. К. 11. Парамагнитный сдвиг в спектрах ЯМР	335
VIII. К. 12. Жидкокристаллические растворители	336
VIII. Л. Магнитные свойства изотопов химических элементов	337
VIII. М. Список литературы	346
IX. Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса	350
IX. А. Введение	350
IX. Б. Спин-спиновое взаимодействие	351
IX. В. Метод спиновой метки	354
IX. Г. Список литературы	354
X. Спектроскопия ядерного квадрупольного резонанса	355
X. А. Список литературы	356
XI. Библиография справочных изданий по спектроскопии	356
XI. А. Инфракрасные спектры	356
XI. Б. Электронные спектры	358
XI. В. Спектры ядерного магнитного резонанса	358
XI. Г. Спектры электронного парамагнитного резонанса	359
XI. Д. Масс-спектры	359
XI. Е. Рентгеноструктурные данные	360
XI. Ж. Мессбауэровские спектры	360
XI. З. Разное	361
Б. Фотохимия	362
I. Диаграмма электронных энергетических состояний (диаграмма Яблонского)	362
II. Перенос энергии из возбужденного состояния. Сенсбилизаторы и тушители	363
II. А. Кетоны	364
II. Б. Альдегиды	366
II. В. Кислоты и их производные	366
II. Г. Ароматические углеводороды, гетероциклические соединения и их производные	366
II. Д. Сопряженные ароматические соединения и олефины	367
II. Е. Ненасыщенные соединения азота	368
II. Ж. Прочие соединения	368
III. Источники света и оборудование для фотохимии	368
III. А. Терминология	368
III. Б. Свойства ламп	369
III. В. Лазерные системы	370
III. Г. Фотохимические реакторы	371
III. Д. Светофильтры	372
III. Д. 1. Стеклопленочные фильтры	372
III. Д. 2. Химические фильтры (растворы)	372
IV. Химическая актинометрия. Квантовый выход	373
IV. А. Ферриоксалат	374
IV. Б. Уранилксалат	376
IV. В. Соль Рейнке	376
IV. Г. Бензофенон — бензгидрол	376
IV. Д. Пары ацетона	377
IV. Е. Пары гексафторацетона	377
IV. Ж. Закись азота	377
V. Постапщики оборудования для фотохимии	377
VI. Список литературы	378

6. Хроматография	380
I. Основные типы хроматографии и определения	380
I. А. Адсорбционная хроматография	380
I. Б. Распределительная хроматография	380
I. В. Ионобменная хроматография	380
I. Г. Электрообменная хроматография	380
I. Д. Электрофорез	380
I. Е. Гель-фильтрация и гель-проникающая хроматография	381
I. Ж. Величина R_f	381
I. З. Размеры в мешах и диаметр частиц	381
II. Адсорбционная хроматография	382
II. А. Адсорбенты для колоночной, тонкослойной и газовой адсорбционной хроматографии	382
II. Б. Степени активности окиси алюминия	386
II. В. Элюотронные серии. Описательная сила растворителей	386
II. Г. Колоночная хроматография: некоторые рекомендации	387
II. Д. Тонкослойная хроматография: некоторые рекомендации	388
III. Хроматография на бумаге	391
III. А. Миксотронные серии растворителей	391
III. Б. Основные типы бумаги для хроматографии	391
III. В. Рекомендуемые системы растворителей	392
IV. Колоночная и тонкослойная распределительная хроматография	393
IV. А. Основные носители и типы разделяемых соединений	393
IV. Б. Колоночная распределительная хроматография: некоторые рекомендации	394
V. Ионобменная хроматография	394
V. А. Основные типы ионобменных смол	394
V. Б. Ряды сродства ионов (лиотропные серии)	395
V. В. Ионобменные смолы, выпускаемые промышленностью	395
V. В. 1. Фирменные названия смол и изготовители	395
V. В. 2. Некоторые типы ионобменных смол	396
VI. Гель-фильтрация и гель-проникающая хроматография	399
VI. А. Типы и свойства фильтрующих гелей	399
VI. Б. Типы и свойства ионобменных гелей	401
VI. В. Типы и свойства проникаемых гелей	401
VII. Автоматическая жидкостная хроматография	403
VIII. Электрофорез	403
IX. Газовая хроматография	404
IX. А. Основные уравнения и определения	404
IX. А. 1. Удерживаемый объем V_R	404
IX. А. 2. Индекс удерживания (индекс Коваза)	405
IX. А. 3. Реакционная газовая хроматография. Пиролитическая газовая хроматография. Пиролитическая газовая хроматография с гидрированием продуктов пиролиза	405
IX. А. 4. Колонки Голея, или капиллярные колонки (пезаполненные трубчатые колонки)	405
IX. А. 5. Сидилирование и другие процессы модификации	405
IX. Б. Свойства газов-носителей и рекомендуемые скорости потоков	406
IX. В. Свойства детекторов	408
IX. Г. Сравнение методов интегрирования хроматограмм	408
IX. Д. Твердые носители	409
IX. Е. Неподвижные фазы и приготовление колонок	410
X. Сведения о фирмах-изготовителях	412
XI. Список литературы	413
7. Экспериментальная техника	415
I. Свойства основных лабораторных материалов	415
I. А. Стекло	415
I. А. 1. Свойства некоторых стекол, выпускаемых промышленностью	416
I. А. 2. Шлифы, краны и пробки	416
I. А. 3. Соединение стекла с металлом	418
I. Б. Пластмассы	419

I. В. Каучуки	419
I. Г. Силиконовые масла	425
I. Д. Металлы и сплавы	425
I. Е. Припой и флюсы	425
I. Е. 1. Мягкие припой	428
I. Е. 2. Твердые припой	428
I. Ж. Клей	428
I. З. Смазки для крапов и подобные материалы	430
I. З. 1. Смазки	430
I. З. 2. Герметики и воски	432
I. З. 3. Масла для диффузионных насосов	432
I. И. Характеристики фильтров	433
I. И. 1. Стандартные размеры бумажных фильтров	433
I. И. 2. Вспомогательные фильтрующие материалы	433
I. И. 3. Ультратонкие фильтры	434
I. И. 4. Фильтры амикон (Amicon)	435
I. К. Список литературы	435
II. Стандартные растворы для мытья стеклянной посуды	435
II. А. Хромовая кислота	436
II. Б. Спиртовая гидроксид натрия (калия)	436
II. В. Нохромикс (Nochromix)	436
II. Г. Смесь серной и дымящей азотной кислот	436
II. Д. Тринарийфосфат	436
III. Очистка растворителей	437
III. А. Введение	437
III. А. 1. Чистота растворителей	437
III. А. 2. Основные меры предосторожности	437
III. Б. Методы очистки	437
III. Б. 1. Аммиак	438
III. Б. 2. Ароматические углеводороды	438
III. Б. 3. Ацетон	438
III. Б. 4. Ацетонитрил	439
III. Б. 5. <i>трет</i> -Бутиловый спирт	439
III. Б. 6. Гексаметилфосфорамид	439
III. Б. 7. Диэтилдиметиловый эфир диэтиленгликоля)	439
III. Б. 8. Диметилсульфоксид	439
III. Б. 9. N,N-Диметилформамид	439
III. Б. 10. 1,4-Диоксан	440
III. Б. 11. Диэтиловый эфир	440
III. Б. 12. Метанол	440
III. Б. 13. Метиленхлорид	440
III. Б. 14. Морфолин	441
III. Б. 15. Ненасыщенные углеводороды	441
III. Б. 16. Нитроалканы	441
III. Б. 17. Нитробензол	441
III. Б. 18. Пиперидин	441
III. Б. 19. Пиридин	441
III. Б. 20. 1-Пропанол	442
III. Б. 21. 2-Пропанол	442
III. Б. 22. Серная кислота	442
III. Б. 23. Сернистый ангидрид (диоксид серы)	442
III. Б. 24. Сероуглерод	442
III. Б. 25. Сульфолан	442
III. Б. 26. Тетрагидрофуран	443
III. Б. 27. Уксусная кислота	443
III. Б. 28. Четыреххлористый углерод	443
III. Б. 29. Хлороформ	443
III. Б. 30. Этанол	443
III. Б. 31. Этилацетат	444
III. Б. 32. Этилендихлорид (1,2-дихлорэтан)	444
III. Б. 33. Другие растворители	444
III. В. Список литературы	444
IV. Определение и удаление перекисей	445
IV. А. Методы быстрого определения перекисей в жидкостях	445
IV. Б. Удаление перекисей (в частности, из простых эфиров)	445
IV. В. Список литературы	446
V. Химические методы удаления кислорода из газов и жидкостей	446
V. А. Пирогаллол	446

V. Б. Раствор Физера	446
V. В. Диннит натрия	447
V. Г. Раствор, содержащий Cr^{2+}	447
V. Д. LiAlH_4 — бензпипаколин	447
V. Е. Бензофенонкетил	447
V. Ж. Катализатор BTS	447
V. З. Медные опилки	448
V. И. Деоксо (Deoxo), оксисорб (Oxisorb) и ридокс (Ridox)	448
V. К. Список литературы	448
VI. Простые химические методы определения некоторых газов	448
VI. А. Список литературы	450
VII. Простые методы получения некоторых сухих газов	450
VIII. Растворители для кристаллизации	450
IX. Растворители для экстракции из водных растворов	456
X. Высушивающие агенты	456
X. А. Агенты для обезвоживания жидкостей	456
X. Б. Агенты для эксикаторов и хлоркальциевых трубок	456
X. В. Молекулярные сита	459
X. Г. Титрование по Карлу Фишеру и определение воды	459
X. Д. Список литературы	460
XI. Растворители в бани для нагревания и охлаждения	460
XI. А. Жидкости, используемые в банях для нагревания	460
XI. Б. Специальные жидкости для низких температур	463
XI. В. Низкотемпературные бани	463
XI. Г. Охлаждающие смеси из соли и льда	465
XI. Д. Список литературы	466
XII. Определение молекулярного веса	466
XII. А. Список литературы	466
XIII. Некоторые сведения, необходимые для безопасной работы с наиболее распространенными химическими веществами	467
8. Математические сведения и численные данные	475
I. Международная система единиц и физико-химические постоянные	475
I. А. Система единиц СИ	475
I. А. 1. Основные и производные единицы	475
I. А. 2. Дополнительные рекомендации	476
I. А. 3. Определение величин основных и некоторых других единиц	476
I. А. 4. Приставки, указывающие десятичные доли и кратные единицы	477
I. Б. Физические и химические постоянные	477
I. Б. 1. Принятые значения постоянных	477
I. Б. 2. Различные постоянные и единицы	479
I. Б. 3. Сравнительная шкала размеров различных объектов	479
I. В. Список литературы	480
II. Таблицы и соотношения для перевода единиц из различных систем	480
II. А. Длина, площадь, объем, масса, энергия, частота, длина волны	480
II. Б. Соотношения между различными единицами температуры	483
II. В. Соотношения между единицами давления, силы, мощности	483
III. Таблица для перевода длин волн в волновые числа	483
IV. Таблица десятичных логарифмов	494
V. Вспомогательные таблицы для вычисления молекулярных весов и относительного элементного состава соединений	498
VI. Молекулярная симметрия: определения и распространенные системы	500
VI. А. Понятия и обозначения	500
VI. Б. Классификация типов симметрии	501
VI. Б. 1. Объекты, не имеющие зеркальной симметрии	501
VI. Б. 2. Объекты, имеющие зеркальную симметрию	501
VI. Б. 3. Диаграмма для определения точечной группы симметрии молекул	502
VI. В. Примеры наиболее распространенных точечных групп	502
VI. Г. Таблицы характеристик наиболее распространенных групп симметрии	507
VI. Д. Список литературы	511

раммы для расчетов на электронных вычислительных машинах . . .	511
. Список литературы	512
гистическая обработка результатов эксперимента	512
А. Значащие цифры	512
Б. Надежность измерений	513
В. Типы ошибок	514
Г. Определение величины случайной ошибки	514
III. Г. 1. Среднее отклонение	514
III. Г. 2. Стандартное отклонение	514
III. Г. 3. t -Распределение	516
Д. Отбрасывание малоприводоподобных данных	517
III. Д. 1. Метод «четырёх \bar{D} »	517
III. Д. 2. Использование t -значений	517
III. Д. 3. Q -Критерий	518
Е. Критерии значимости	518
Ж. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов	519
III. Ж. 1. Получение графика линейной зависимости по методу наи- меньших квадратов	519
III. Ж. 2. Стандартная ошибка аппроксимации	520
III. Ж. 3. Вычислительная программа для расчетов по методу наи- меньших квадратов	520
VIII. Ж. 4. Линейная аппроксимация по методу взвешенных наимень- ших квадратов	523
З. Коэффициент корреляции	523
И. Список литературы	524
ные сведения общего характера	525
знейшие источники справочных сведений. Библиография	525
. Источники численных справочных данных	525
. Специальные справочные руководства	526
. Номенклатура	526
. Техника эксперимента	527
I. Техника безопасности	527
II. Микроанализ	527
К. Список литературы	527
омные и молекулярные модели	529
А. Список литературы	529
зательства, публикующие литературу по химии	529