

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
Предисловие к справочнику .....	10
Предисловие к первому тому справочника .....	13
<b>Общий раздел</b> .....	15
1. Рассматриваемые частицы и процессы .....	15
2. Физические величины, их обозначения и единицы измерения .....	18
3. Описание и характеристики взаимодействующих частиц ....	27
4. Классическая картина столкновения двух частиц .....	32
5. Характерные динамические параметры .....	32
6. Распределение частиц по относительной скорости и энергии. Температуры различных степеней свободы частиц .....	34
7. Средняя относительная скорость частиц в газе.....	36
8. Статистические суммы и средняя энергия частиц в газе.....	37
9. Теплота реакции .....	39
10. Соотношение между числом частиц в единице объема и давлением газа .....	39
11. Формулы для константы скорости процессов .....	40
Литература .....	44
<b>Т. Упругие столкновения</b> .....	46
<i>УПРУГИЕ СТОЛКНОВЕНИЯ НЕЙТРАЛЬНЫХ ЧАСТИЦ</i> .....	51
Т.1 Модель твердых сфер .....	52
Т.2 Модель точечных центров отталкивания .....	56
Т.3 Модель твердых сфер переменного диаметра .....	59
Т.4 Модель с потенциалом взаимодействия по Леннард – Джонсу .....	62
Т.5 Модель с потенциалом отталкивания по Борну – Майеру ....	65
Т.6 Модель притягивающихся частиц .....	67
<i>УПРУГИЕ СТОЛКНОВЕНИЯ С УЧАСТИЕМ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ</i> .....	70
Т.7 Приближение эффективного радиуса для столкновений электрона с атомом и молекулой .....	71
Т.8 Классическое приближение для столкновений электрона с атомом и молекулой.....	73
Т.9 Борновское приближение для столкновений электрона с молекулой .....	74

T.10	Модель рассеяния электрона на молекуле с большим дипольным моментом .....	77
T.11	Классическое приближение для столкновений иона с атомом и молекулой .....	79
T.12	Модель с потенциалом отталкивания по Борну – Майеру для столкновений иона с нейтральными частицами .....	82
T.13	Модель с экранированным кулоновским потенциалом .....	84
	Литература .....	88
<b>R.</b>	<b>Вращательный энергообмен .....</b>	<b>91</b>
<i>ВОЗБУЖДЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ МОЛЕКУЛ ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ С НЕЙТРАЛЬНЫМИ ЧАСТИЦАМИ .....</i>		<i>91</i>
R.1	Модель шероховатых сфер .....	94
R.2	Модель Поляни – Вудола .....	97
R.3	Экспоненциально-степенная модель .....	99
R.4	Модель Варшаловича – Херсонского .....	102
R.5	Формулы связи в приближении внезапных возмущений .....	103
<i>ВОЗБУЖДЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ МОЛЕКУЛ ЭЛЕКТРОННЫМ УДАРОМ .....</i>		<i>105</i>
R.6	Формула Герджоя – Стайна .....	105
R.7	Формулы Такаянаги и Крауфорда .....	107
<i>ВОЗБУЖДЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ МОЛЕКУЛ И МОЛЕКУЛЯРНЫХ ИОНОВ ПРИ ИОННО-АТОМНЫХ И ИОННО-МОЛЕКУЛЯРНЫХ СТОЛКНОВЕНИЯХ .....</i>		<i>109</i>
	Литература .....	109
<b>V.</b>	<b>Колебательный энергообмен .....</b>	<b>112</b>
<i>КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ ЭНЕРГООБМЕН ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ НЕЙТРАЛЬНЫХ ЧАСТИЦ.....</i>		<i>112</i>
V.1	Формула Ландау – Теллера.....	115
V.2	Теория Шварца – Славского – Герцфельда (теория SSH) .....	119
V.3	Обобщенная теория Шварца – Славского – Герцфельда (обобщенная теория SSH).....	125
V.4	Модель Адамовича – Мачерета – Рича – Тринора.....	129
V.5	Обобщенная эйкональная модель колебательного энергообмена – модель Горбачева.....	133
V.6	Модель заторможенного вращения .....	150
V.7	Обобщенная модель заторможенного вращения.....	155
V.8	Формулы связи для модели гармонического осциллятора....	160

V.9	Формулы связи для модели ангармонического осциллятора .....	162
<i>ВОЗБУЖДЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ МОЛЕКУЛ ПРИ ЭЛЕКТРОННОМ УДАРЕ .....</i>		167
V.10	Модель Сулейманова – Бучаченко .....	168
<i>КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ ЭНЕРГООБМЕН ПРИ ИОННО-НЕЙТРАЛЬНЫХ СТОЛКНОВЕНИЯХ .....</i>		170
V.11	Модель захвата частиц .....	171
V.12	Статистическая модель .....	173
	Литература .....	175
<b>E.</b>	<b>Электронный энергообмен .....</b>	<b>179</b>
<i>ОБМЕН ЭЛЕКТРОННОЙ ЭНЕРГИЕЙ ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ АТОМОВ И МОЛЕКУЛ .....</i>		179
<i>ЭЛЕКТРОННЫЙ ET- И ЕЕ-ОБМЕН ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ АТОМОВ .....</i>		179
E.1	Модель Ландау – Зинера .....	181
<i>ЭЛЕКТРОННО-КОЛЕБАТЕЛЬНО-ВРАЩАТЕЛЬНЫЙ ОБМЕН ЭНЕРГИЕЙ ПРИ АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНЫХ СТОЛКНОВЕНИЯХ .....</i>		188
<i>ВОЗБУЖДЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СОСТОЯНИЙ АТОМОВ, ИОНОВ И МОЛЕКУЛ ЭЛЕКТРОННЫМ УДАРОМ И ИХ ДЕЗАКТИВАЦИЯ .....</i>		189
E.2	Полуэмпирические формулы Дравина .....	192
E.3	Квантово-механическая теория для оптически разрешенных переходов между далеко отстоящими уровнями .....	196
E.4	Модель одноквантовых переходов .....	199
E.5	Модель электронно-колебательного возбуждения двухатомных молекул .....	201
E.6	Применение принципа детального равновесия .....	203
	Литература .....	205
<b>C.</b>	<b>Химические реакции .....</b>	<b>208</b>
<i>БИМОЛЕКУЛЯРНЫЕ РЕАКЦИИ .....</i>		212
<i>ТЕРМИЧЕСКИ-РАВНОВЕСНЫЕ БИМОЛЕКУЛЯРНЫЕ РЕАКЦИИ ОБМЕНА, ДИСПРОПОРЦИОНИРОВАНИЯ, ЗАМЕЩЕНИЯ .....</i>		213
C.1	Формула Аррениуса .....	214
C.2	Методы Алфасси – Бенсона .....	217
C.3	Нелинейная корреляция на основе параболической модели переходного состояния .....	219

С.4	Метод реакционных рядов .....	222
С.5	Значения предэкспоненциального множителя по Кондратьеву .....	226
С.6	Модель реагирующих твердых сфер .....	227
С.7	Модель близких столкновений (модель закручивания).....	229
С.8	Канонический метод переходного состояния.....	231
<i>РЕАКЦИИ РЕКОМБИНАЦИИ И ПРИСОЕДИНЕНИЯ .....</i>		238
С.9	Применение принципа детального равновесия .....	238
С.10	Модель тройных столкновений в реакции рекомбинации ....	241
<b>ТЕРМИЧЕСКИ-РАВНОВЕСНАЯ ДИССОЦИАЦИЯ ДВУХАТОМНЫХ МОЛЕКУЛ.....</b>		242
С.11	Модель одноквантового ступенчатого возбуждения .....	243
С.12	Диффузионная модель .....	246
<b>МОНОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ РЕАКЦИИ .....</b>		248
<i>РАСПАД И ИЗОМЕРИЗАЦИЯ МНОГОАТОМНЫХ МОЛЕКУЛ .....</i>		248
Методы статистической теории РРKM .....		249
С.13	Аналитическая модель Трое.....	251
С.14	Вариационное приближение .....	257
С.15	Метод аппроксимаций для переходной области .....	261
С.16	Модель переходной области по Линдеману – Хиншельвуду с учетом фактора уширения .....	264
С.17	Метод реакционных рядов для мономолекулярных реакций	266
<b>ТРИМОЛЕКУЛЯРНЫЕ РЕАКЦИИ.....</b>		271
С.18	Модель тройных столкновений в тримолекулярной реакции	271
<b>ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ОТСУТСТВИЕ РАВНОВЕСИЯ МЕЖДУ КОЛЕБАТЕЛЬНЫМИ И ПОСТУПАТЕЛЬНЫМИ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ МОЛЕКУЛ .....</b>		273
<i>I. МОДЕЛИ ДВУХ- И МНОГОТЕМПЕРАТУРНЫХ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ .....</i>		275
<i>МОДЕЛИ ТЕРМИЧЕСКИ-НЕРАВНОВЕСНЫХ ОБМЕННЫХ РЕАКЦИЙ.....</i>		277
С.19	Модель эффективности использования колебательной энергии ( $\alpha$ -модель).....	277
С.20	Формулы Мачерета .....	284
<i>МОДЕЛИ ТЕРМИЧЕСКИ-НЕРАВНОВЕСНОЙ ДИССОЦИАЦИИ И РАСПАДА МОЛЕКУЛ .....</i>		287

C.21	Модель распределенной вероятности диссоциации (модель Мэрроуна – Тринора) .....	287
C.22	Модель диссоциации обрезанного гармонического осциллятора ( $\beta$ -модель Лосева) .....	289
C.23	Модель диссоциации ангармонического осциллятора – модель Кузнецова .....	291
C.24	Модель двух механизмов диссоциации с учетом конфигурации сталкивающихся частиц – модель Мачерета – Фридмана .....	295
C.25	Адиабатическая модель диссоциации – модель Смехова .....	298
C.26	Модель Кузнецова для термически-неравновесного распада многоатомных молекул .....	302
<b>ОБЩИЕ МОДЕЛИ ТЕРМИЧЕСКИ-НЕРАВНОВЕСНЫХ РЕАКЦИЙ</b> .....		<b>305</b>
C.27	Обобщение модели Мэрроуна – Тринора – CVCV модель ...	305
C.28	Интуитивная модель Парка .....	308
<b>II. УРОВНЕВЫЕ МОДЕЛИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ</b> .....		<b>311</b>
C.29	Уровневая $\alpha$ -модель обменных реакций с учетом эффективности колебательной энергии .....	314
C.30	Уровневая $\gamma$ -модель диссоциации двухатомных молекул – модель Лосева .....	315
C.31	Уровневая модель распределенной вероятности диссоциации – модель Мэрроуна – Тринора .....	316
C.32	Уровневая $\beta$ - $\gamma$ -модель диссоциации и обменных реакций – модель Левицкого .....	317
C.33	Уровневая модель обменных реакций при химически активных столкновениях твердых сфер – модель Варнатца .	318
C.34	Теоретико-информационное приближение в уровневой модели обменных реакций .....	319
C.35	Уровневая модель вибронных термов по Стариковскому в обменных реакциях .....	321
Другие модели .....		323
Соотношения детального равновесия для уровневых констант скорости .....		325
Литература .....		326
<b>Р. Плазмохимические реакции</b> .....		<b>334</b>
<b>ИОНИЗАЦИЯ ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ АТОМОВ И МОЛЕКУЛ. РЕКОМБИНАЦИЯ ЭЛЕКТРОНОВ И ИОНОВ С УЧАСТИЕМ НЕЙТРАЛЬНЫХ ЧАСТИЦ</b> .....		<b>334</b>

<i>ИОНИЗАЦИЯ ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ НЕЙТРАЛЬНЫХ НЕВОЗБУЖДЕННЫХ ЧАСТИЦ</i> .....	337
P.1 Оценка по адиабатическому критерию Мессии .....	337
<i>ИОНИЗАЦИЯ ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ С РЕЗОНАНСНО ВОЗБУЖДЕННЫМ АТОМОМ</i> .....	338
P.2 Модель диполь-дипольного взаимодействия .....	339
P.3 Модель захвата .....	340
<i>ИОНИЗАЦИЯ ПО ПЕННИНГУ</i> .....	342
P.4 Модель захвата для процесса Пеннинга.....	343
<i>АССОЦИАТИВНАЯ ИОНИЗАЦИЯ</i> .....	344
P.5 Модель отталкивания частиц .....	344
<i>ТРЕХЧАСТИЧНАЯ РЕКОМБИНАЦИЯ В АТОМАРНЫХ И МОЛЕКУЛЯРНЫХ ГАЗАХ</i> .....	346
P.6 Модифицированная формула Питаевского .....	346
P.7 Формулы Далидчика – Саясова .....	348
<i>БИНАРНАЯ РЕКОМБИНАЦИЯ ИОНОВ</i> .....	350
P.8 Модель кулоновского взаимодействия .....	350
<i>ТРЕХЧАСТИЧНАЯ РЕКОМБИНАЦИЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО И ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ИОНОВ</i> .....	351
P.9 Формула Томсона – Натансона .....	352
P.10 Формула Ланжевена.....	353
<i>ИОНИЗАЦИЯ И ДИССОЦИАЦИЯ ЭЛЕКТРОННЫМ УДАРОМ. РЕКОМБИНАЦИЯ ПРИ СТОЛКНОВЕНИЯХ С ЭЛЕКТРОНОМ</i> .....	355
<i>ИОНИЗАЦИЯ АТОМОВ И МОЛЕКУЛ И РАЗРУШЕНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ИОНА</i> .....	360
P.11 Классическая модель Томсона .....	360
P.12 Классическая формула Гризинского .....	362
P.13 Формулы Лотца .....	363
P.14 Диффузионное приближение .....	364
P.15 Модель Косарима – Смирнова .....	366
<i>ДИССОЦИАЦИЯ ЭЛЕКТРОННЫМ УДАРОМ</i> .....	368
<i>ТРЕХЧАСТИЧНАЯ РЕКОМБИНАЦИЯ ИОН-ЭЛЕКТРОН-ЭЛЕКТРОН</i> .....	369
P.16 Диффузионное приближение .....	370
P.17 Применение принципа детального равновесия .....	371

<i>ДИССОЦИАТИВНАЯ РЕКОМБИНАЦИЯ</i> .....	373
P.18 Формула Смирнова .....	374
<i>ПЕРЕЗАРЯДКА И ИОННО-МОЛЕКУЛЯРНЫЕ РЕАКЦИИ</i> .....	375
<i>РЕЗОНАНСНАЯ ПЕРЕЗАРЯДКА</i> .....	376
P.19 Формула Фирсова .....	377
P.20 Модель Сены .....	378
P.21 Асимптотическая теория резонансной перезарядки .....	380
<i>КВАЗИРЕЗОНАНСНАЯ ПЕРЕЗАРЯДКА</i> .....	383
P.22 Модель Розена – Зинера .....	383
<i>НЕРЕЗОНАНСНАЯ ПЕРЕЗАРЯДКА</i> .....	385
P.23 Модель захвата .....	385
<i>БИНАРНЫЕ ИОННО-МОЛЕКУЛЯРНЫЕ РЕАКЦИИ</i> .....	388
P.24 Модель обменно-перезарядных бимолекулярных реакций...	388
<i>ТРЕХЧАСТИЧНЫЕ ИОННО-МОЛЕКУЛЯРНЫЕ РЕАКЦИИ</i> .....	390
P.25 Модель распада промежуточного комплекса .....	390
P.26 Формула Томсона для конверсии атомарных ионов .....	392
P.27 Модель ион-атомной ассоциации .....	394
Литература .....	395