

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ	5
ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА К 3-МУ ИЗДАНИЮ	7
ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ — ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ ИОН ВОДОРОДА (H^-)	11
§ 1. ОБЩИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ	11
§ 2. РАСЧЕТ СТРУКТУРЫ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ИОНА КВАНТОВЫМИ МЕТОДАМИ	15
§ 3. ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ ИОН ВОДОРОДА	16
ВЫЧИСЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ СРОДСТВА К ЭЛЕКТРОНУ	16
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАРЯДА В ИОНЕ H^-	21
ЛИТЕРАТУРА	26
ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ СОСТОЯНИЯ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ МНОГОЭЛЕКТРОННЫХ АТОМОВ — ТЕОРИЯ	27
§ 1. СОСТОЯНИЯ МНОГОЭЛЕКТРОННЫХ АТОМОВ	27
ЭЛЕКТРОННЫЕ КОНФИГУРАЦИИ	27
СОСТОЯНИЯ, ОТВЕЧАЮЩИЕ ЗАДАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОНФИГУРАЦИИ	28
§ 2. РАСЧЕТ СТРУКТУРЫ И УРОВНЕЙ ЭНЕРГИИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ МНОГОЭЛЕКТРОННЫХ АТОМОВ	31
МЕТОД ХАРТРИ—ФОКА	31
ПРОЦЕДУРА ХАРТРИ—ФОКА—РУТАНА	35
УЧЕТ КОРРЕЛЯЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ	37
ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ ИОН ФТОРА	39
ЭНЕРГИИ СРОДСТВА АТОМОВ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ К ЭЛЕКТРОНУ	41
ЛИТЕРАТУРА	43
ГЛАВА 3. ЭНЕРГИИ СРОДСТВА АТОМОВ К ЭЛЕКТРОНУ	44
§ 1. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ СРОДСТВА К ЭЛЕКТРОНУ	44
ПО ПОРОГУ ФОТООТРЫВА	45
ПО ПОРОГОВОЙ ЧАСТОТЕ ФОТОНОВ ДЛЯ ПРОЦЕССА ПОЛЯРНОЙ ФОТОДИССОЦИАЦИИ МОЛЕКУЛ	46
ПО ПОРОГОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПРОЦЕССА ДИССОЦИАТИВНОГО ПРИЛИПАНИЯ ЭЛЕКТРОНА	46

	ПО ПОРОГОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПРОЦЕССА ПОЛЯРНОЙ ДИССОЦИАЦИИ МОЛЕКУЛ ЭЛЕКТРОННЫМ УДАРОМ	47
	ПО ЧАСТОТНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ЭНЕРГИИ СРОДСТВА В ОБЛАСТИ КОНТИНУУМА	47
	ПО ИЗМЕРЕНИЯМ ТОКОВ ИОНОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ БЛАГОДАРИ РЕАКЦИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ РАСКАЛЕННОЙ НИТИ	47
	ПО СООТНОШЕНИЯМ МЕЖДУ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИМИ ЭНЕРГИЯМИ ДЛЯ КРУГОВЫХ ПРОЦЕССОВ	58
§ 2.	ЭМПИРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ	61
	ИЗОЭЛЕКТРОННАЯ ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ	62
	ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ	63
	РЕЗУЛЬТАТЫ ДЛЯ АТОМОВ ВТОРОГО И ТРЕТЬЕГО МАЛЫХ ПЕРИОДОВ ТАБЛИЦЫ ЭЛЕМЕНТОВ	74
	ЭНЕРГИИ СРОДСТВА К ЭЛЕКТРОНУ ДЛЯ БОЛЕЕ ТЯЖЕЛЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	75
	ЛИТЕРАТУРА	80

ГЛАВА 4. АТОМНЫЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ИОНЫ — ВОЗБУЖДЕННЫЕ СОСТОЯНИЯ — АВТООТРЫВ; ОБЩЕЕ РАССМОТРЕНИЕ	81	
§ 1.	СВЯЗАННЫЕ ВОЗБУЖДЕННЫЕ СОСТОЯНИЯ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ	81
§ 2.	СОСТОЯНИЯ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ В НЕПРЕРЫВНОМ СПЕКТРЕ СВЯЗЬ С УПРУГИМ РАССЕЯНИЕМ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ПОЛЕ	83
	СХОДИМОСТЬ ФАЗОВЫХ СДВИГОВ	88
	СВЯЗЬ ФАЗОВЫХ СДВИГОВ С ВРЕМЕННОЙ ЗАДЕРЖКОЙ ПРИ РАССЕЯНИИ	89
	ВОЛНОВЫЕ ФУНКЦИИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ РАССЕЯНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ АТОМАМИ	90
§ 3.	ОБРАЗОВАНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ ВОЗБУЖДЕННЫМИ АТОМАМИ — АВТООТРЫВ	94
	ВРЕМЯ ЖИЗНИ АВТООТРЫВНОГО СОСТОЯНИЯ	96
	НАБЛЮДЕНИЕ НЕМЕТАСТАБИЛЬНЫХ АВТООТРЫВНЫХ СОСТОЯНИЙ	98
	АВТООТРЫВНЫЕ СОСТОЯНИЯ И УПРУГОЕ РАССЕЯНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ НА АТОМАХ	99
	АВТООТРЫВНЫЕ СОСТОЯНИЯ И НЕУПРУГОЕ РАССЕЯНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ НА АТОМАХ	107
	АВТООТРЫВНЫЕ СОСТОЯНИЯ И ФОТООТРЫВ	109
	РАСЧЕТ ЭНЕРГИИ ДВУКРАТНО ВОЗБУЖДЕННЫХ СОСТОЯНИИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ	110
	ВЫВОДЫ	114
§ 4.	ОДНОЧАСТИЧНЫЕ РЕЗОНАНСЫ, ИЛИ РЕЗОНАНСЫ ФОРМЫ	115
§ 5.	СОСТОЯНИЯ ЗИГЕРТА	122
§ 6.	РЕЗОНАНСНЫЕ СОСТОЯНИЯ I И II ТИПОВ	125
§ 7.	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АВТООТРЫВНЫХ СОСТОЯНИИ И ОДНОЧАСТИЧНЫХ РЕЗОНАНСНЫХ СОСТОЯНИИ ПУТЕМ АНАЛИЗА РЕЗОНАНСНЫХ ЭФФЕКТОВ ПРИ СОУДАРЕНИЯХ ЭЛЕКТРОНОВ С АТОМАМИ	126
	ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ПРОХОЖДЕНИЕМ ПУЧКА ЭЛЕКТРОНОВ	128
	ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И УГЛОВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИИ	130
	ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОТЛИПАЮЩИХ ЭЛЕКТРОНОВ	133
	ИЗМЕРЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОПТИЧЕСКОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ	133
§ 8.	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АВТООТРЫВНЫХ СОСТОЯНИИ С ПОМОЩЬЮ ФОТООТРЫВА	134

§ 9.	ДВУКРАТНО ВОЗБУЖДЕННЫЕ СОСТОЯНИЯ, РАСПАДАЮЩИЕСЯ ПУТЕМ ИСПУСКАНИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ — ИЗМЕНЕНИЕ ЧЕТНОСТИ СОСТОЯНИЙ	134
	ЛИТЕРАТУРА	135
ГЛАВА 5. АВТООТРЫВНЫЕ СОСТОЯНИЯ РЯДА КОНКРЕТНЫХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ АТОМНЫХ ИОНОВ		
§ 1.	H^-	136
	СОСТОЯНИЕ $(2\text{P}^2) \text{}^3\text{P}_e$	141
§ 2.	He^-	142
	СОСТОЯНИЯ ИОНА He^- НИЖЕ ПОРОГА ВОЗБУЖДЕНИЯ (19,8 ЭВ)	142
	СОСТОЯНИЕ $(1\text{S}2\text{S}^2) \text{}^3\text{S}$	142
	СОСТОЯНИЕ $(1\text{S}2\text{S}2\text{P}) \text{}^4\text{P}$	147
	СОСТОЯНИЯ, РАСПОЛОЖЕННЫЕ МЕЖДУ ПОРОГАМИ ВОЗБУЖДЕНИЯ И ИОНИЗАЦИИ, $2 \text{}^2\text{P}$ И $2 \text{}^2\text{D}$	156
	ТРЕХКРАТНО ВОЗБУЖДЕННЫЕ СОСТОЯНИЯ	161
§ 3.	ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ИОНЫ БОЛЕЕ ТЯЖЕЛЫХ АТОМОВ БЛАГОРОДНЫХ ГАЗОВ	163
§ 4.	O^-	164
§ 5.	N^-	165
§ 6.	Cl^-	166
§ 7.	ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ИОНЫ АТОМОВ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ	169
§ 8.	ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ИОНЫ С ДВОЙНЫМ ЗАРЯДОМ	172
	H^{2-}	172
	ДРУГИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ИОНЫ С ДВОЙНЫМ ЗАРЯДОМ	173
	ЛИТЕРАТУРА	177
ГЛАВА 6. ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ИОНЫ — ОСНОВНЫЕ СОСТОЯНИЯ		
§ 1.	КВАНТОВЫЕ СОСТОЯНИЯ ДВУХАТОМНЫХ МОЛЕКУЛ И КРИВЫЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ	180
§ 2.	КЛАССИФИКАЦИЯ И СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ СОСТОЯНИЙ ДВУХАТОМНЫХ МОЛЕКУЛ	186
§ 3.	КОЛЕБАТЕЛЬНАЯ И ВРАЩАТЕЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ	188
§ 4.	ПРИНЦИП ФРАНКА — КОНДОНА	190
	СРОДСТВО К ЭЛЕКТРОНУ И ЭНЕРГИЯ ОТРЫВА ПРИ ВЕРТИКАЛЬНОМ ПЕРЕХОДЕ	191
§ 5.	ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ОСНОВНЫХ СОСТОЯНИЙ ДВУХАТОМНЫХ МОЛЕКУЛ	192
§ 6.	НАБЛЮДЕНИЕ АВТООТРЫВНЫХ СОСТОЯНИЙ, СВЯЗАННЫХ С ОСНОВНЫМИ СОСТОЯНИЯМИ ДВУХАТОМНЫХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ	194
§ 7.	СРОДСТВО К ЭЛЕКТРОНУ МОЛЕКУЛ И СТРУКТУРА ОСНОВНЫХ СОСТОЯНИЙ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ	198
	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИЙ СРОДСТВА К ЭЛЕКТРОНУ ДВУХАТОМНЫХ МОЛЕКУЛ	198
	ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ СВОЙСТВ ДВУХАТОМНЫХ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ИОНОВ	201
	H_2^-	201
	OH^- И SH^-	205
	ДРУГИЕ ДВУХАТОМНЫЕ ГИДРИДЫ	209
	O_2^-	210

	SO^- и S_2^-	217
	NO^-	218
	N_2^-	222
	CO^-	232
	C_2^-	234
	CN^-	238
	$\text{F}_2^-, \text{Cl}_2^-, \text{Br}_2^-, \text{I}_2^-$	239
	ДРУГИЕ ДВУХАТОМНЫЕ МОЛЕКУЛЫ	242
§ 8.	МНОГОАТОМНЫЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ИОНЫ	242
	O_3^-	244
	SO_2^-	245
	NO_2^-	245
	N_2O^- и CO_2^-	247
	$\text{NH}_2^-, \text{PH}_2^-, \text{ASH}_2^-$	248
	NO_3^-	248
	O_4^-	249
	CO_3^- и CO_4^-	250
	SF_6^- и TeF_6^-	251
	ЛИТЕРАТУРА	251
ГЛАВА 7. ВОЗБУЖДЕННЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ СОСТОЯНИЯ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ИОНОВ		254
§ 1.	ВВЕДЕНИЕ	254
§ 2.	H_2^-	255
§ 3.	N_2^-	261
§ 4.	CO^-	269
§ 5.	O_2^-	270
§ 6.	NO^-	272
	ЛИТЕРАТУРА	276
ГЛАВА 8. ПРОЦЕССЫ ОБРАЗОВАНИЯ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ: ОБРАЗОВАНИЕ ЧЕРЕЗ ИЗЛУЧАТЕЛЬНЫЕ ПЕРЕХОДЫ — РАДИАЦИОННОЕ ПРИЛИПАНИЕ ЭЛЕКТРОНА И ПОЛЯРНАЯ ФОТОДИССОЦИАЦИЯ		277
§ 1.	РАДИАЦИОННЫЙ ЗАХВАТ ЭЛЕКТРОНОВ — СПЕКТР ФОТОРЕКОМБИНАЦИОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ АТОМОВ	277
§ 2.	ПРЯМОЕ НАБЛЮДЕНИЕ СПЕКТРА ФОТОРЕКОМБИНАЦИОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ АТОМОВ	284
	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ	284

	РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ	288
§ 3.	ДВУХЭЛЕКТРОННОЕ ПРИЛИПАНИЕ	291
§ 4.	ПОЛЯРНАЯ ФОТОДИССОЦИАЦИЯ	291
	ЛИТЕРАТУРА	301

ГЛАВА 9. ПРОЦЕССЫ ОБРАЗОВАНИЯ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ: ОБРАЗОВАНИЕ ПРИ ТРОЙНЫХ СОУДАРЕНИЯХ И ПРИ СОУДАРЕНИЯХ ЭЛЕКТРОНОВ С МОЛЕКУЛАМИ — ДИС- СОЦИАТИВНОЕ ПРИЛИПАНИЕ И ПОЛЯРНАЯ ДИССО- ЦИАЦИЯ			303
§ 1.	ЗАХВАТ ЭЛЕКТРОНОВ ПРИ ТРОЙНЫХ СТОЛКНОВЕНИЯХ		303
§ 2.	ОБРАЗОВАНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ ПРИ СОУДАРЕНИЯХ ЭЛЕКТРОНОВ С МОЛЕКУЛАМИ — ВВОДНЫЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ		305
	ПРОЦЕССЫ, СОПРОВОЖДАЮЩИЕСЯ ЗАХВАТОМ ЭЛЕКТРОНА . . .		305
	ПРОЦЕССЫ, НЕ СОПРОВОЖДАЮЩИЕСЯ ЗАХВАТОМ — ПОЛЯРНАЯ ДИССОЦИАЦИЯ		313
§ 3.	ОБРАЗОВАНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ ПРИ СОУДАРЕНИЯХ ЭЛЕКТРОНОВ С МОЛЕКУЛАМИ — ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ ОДНОРОДНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ПУЧКИ		315
	ВВОДНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ — БОЛЕЕ РАННИЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ . .		315
	ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛНЫХ СЕЧЕНИЙ ПРИЛИПАНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ . . .		319
	ИЗМЕРЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ПО СКОРОСТЯМ И СТРУКТУРЫ ИОНОВ		323
	ИЗМЕРЕНИЯ, ВКЛЮЧАЮЩИЕ АНАЛИЗ МАСС И НЕ ЗАТРАГИВА- ЮЩИЕ СПЕКТР ЭНЕРГИИ		326
	ИЗМЕРЕНИЕ УГЛОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИМПУЛЬСА ИОНОВ . . .		330
§ 4.	ОБРАЗОВАНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ ПРИ СОУДАРЕНИЯХ ЭЛЕКТРОНОВ С МОЛЕКУЛАМИ — ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ИССЛЕДО- ВАНИЮ ПРОЦЕССОВ ПРИЛИПАНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННОГО СГУСТКА		332
	ВВОДНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ		332
	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ И ТЕОРИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ С ЭЛЕКТРОН- НЫМ СГУСТКОМ		333
	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ		334
§ 5.	ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДО- ВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ПРИЛИПАНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ К ДВУХАТОМНЫМ МОЛЕКУЛАМ		353
	H_2 , HD И D_2		353
	O_2		360
	CO		379
	NO		385
	МОЛЕКУЛЫ ГАЛОГЕНОВ		388
§ 6.	ПРОЦЕССЫ ПРИЛИПАНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ К МНОГОАТОМНЫМ МОЛЕКУЛАМ		392
	H_2O		394
	NH_3		399
	CO_2		399
	N_2O		406
	NO_2		414
	O_3		415
	SF_6		418
	ДРУГИЕ МОЛЕКУЛЫ ГАЛОГЕНИДОВ		425
	ЛИТЕРАТУРА		431

ГЛАВА 10. ОБРАЗОВАНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ ПУТЕМ ЗАХВАТА СВЯЗАННЫХ ЭЛЕКТРОНОВ	434
§ 1. ОБРАЗОВАНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ НЕЙТРАЛЬНЫХ ЧАСТИЦ	434
§ 2. ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПРИ МАЛЫХ ЭНЕРГИЯХ ПО ИЗМЕРЕНИЮ СЕЧЕНИЙ И ПОРОГОВЫХ ЭНЕРГИЙ	440
ТИПИЧНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ	442
РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПРИ МАЛЫХ ЭНЕРГИЯХ	445
§ 3. ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПРИ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЯХ. МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ ЗАХВАТ ЭЛЕКТРОНОВ АТОМАМИ ВОДОРОДА	450
ОБРАЗОВАНИЕ ИОНОВ He^-	455
§ 4. ОБРАЗОВАНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ ПУТЕМ ДВОЙНОГО ЗАХВАТА ЭЛЕКТРОНОВ	464
ЛИТЕРАТУРА	465
ГЛАВА 11. ОТРЫВ ЭЛЕКТРОНОВ ОТ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ. ФОТООТРЫВ, ОТРЫВ ПОЛЕМ И ЭЛЕКТРОННЫМ УДАРОМ	467
§ 1. ВВЕДЕНИЕ	467
§ 2. ФОТООТРЫВ. ВВОДНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ	468
§ 3. РАСЧЕТ СЕЧЕНИЙ ФОТООТРЫВА ДЛЯ ИОНА H^-	472
ДРУГИЕ АТОМАРНЫЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ИОНЫ	475
§ 4. ФОТООТРЫВ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ	480
ВВЕДЕНИЕ	480
МЕТОД СКРЕЩЕННЫХ ПУЧКОВ	482
ИЗМЕРЕНИЕ ЭНЕРГИИ И УГЛОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОТОРВАННЫХ ЭЛЕКТРОНОВ	488
ПОГЛОЩЕНИЕ СВЕТА ГАЛОГЕНИДАМИ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИ НАГРЕВЕ УДАРНОЙ ВОЛНОЙ	492
ИЗУЧЕНИЕ ФОТООТРЫВА С ПОМОЩЬЮ СПЕКТРОМЕТРА С ИОННЫМ ЦИКЛОТРОННЫМ РЕЗОНАНСОМ	495
ФОТООТРЫВ ЭЛЕКТРОНОВ ОТ ИОНОВ, ПРОШЕДШИХ «СТАРЕНИЕ» В ДРЕЙФОВОЙ ТРУБКЕ	497
§ 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ФОТООТРЫВА ЭЛЕКТРОНОВ ОТ РАЗЛИЧНЫХ АТОМАРНЫХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ	499
ИОНЫ H^-	499
ИОНЫ He^-	499
ИОНЫ O^-	500
ИОНЫ S^- и Se^-	503
ИОНЫ C^-	507
ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ИОНЫ ГАЛОГЕНОВ	509
ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ИОНЫ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ	511
ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ИОНЫ АТОМОВ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ	516
ДРУГИЕ АТОМАРНЫЕ ИОНЫ	522
§ 6. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ФОТООТРЫВА ЭЛЕКТРОНОВ ОТ РАЗЛИЧНЫХ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ	522
ИОНЫ OH^- , OD^- и SH^-	523
ИОНЫ CN^-	527
ИОНЫ NH^-	527
ИОНЫ O_2^-	527
ИОНЫ NO^-	531

	ИОНЫ C_2^-	533
	ИОНЫ S_2^-	533
	ИОНЫ SO^-	534
	ИОНЫ NH_2^- , PH_2^- , AsH_2^-	535
	ИОНЫ SO_2^-	536
	ИОНЫ NO_2^-	537
	ДРУГИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ИОНЫ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИЕ ИНТЕРЕС ДЛЯ ФИЗИКИ АТМОСФЕРЫ	538
§ 7.	МНОГОФОТОННЫЙ ОТРЫВ	538
§ 8.	ОТРЫВ ЭЛЕКТРОНОВ ОТ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ В ЭЛЕКТРО- СТАТИЧЕСКОМ ПОЛЕ	544
	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ	544
	ИЗМЕРЕНИЕ СКОРОСТИ ПОЛЕВОГО ОТРЫВА ЭЛЕКТРОНОВ ОТ ИОНОВ H^-	546
	ПОЛЕВОЙ ОТРЫВ ЭЛЕКТРОНОВ ОТ ВОЗБУЖДЕННЫХ ОТРИЦА- ТЕЛЬНЫХ ИОНОВ	549
§ 9.	ОТРЫВ ЭЛЕКТРОННЫМ УДАРОМ	549
	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ	549
	ИЗМЕРЕНИЕ СЕЧЕНИЯ ОТРЫВА	552
	РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ОДИНАРНОГО ОТРЫВА	558
	ДВОЙНОЙ ОТРЫВ	561
	ЛИТЕРАТУРА	561

ГЛАВА 12. ОТРЫВ, ПЕРЕЗАРЯДКА И ДРУГИЕ РЕАКЦИИ МЕЖДУ ОТРИЦАТЕЛЬНЫМИ ИОНАМИ И НЕЙТРАЛЬНЫМИ ЧАСТИЦАМИ ПРИ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ЭНЕР- ГИЯХ

§ 1.	КЛАССИФИКАЦИЯ ТИПОВ ИОННЫХ РЕАКЦИЙ	563
§ 2.	СТОЛКНОВЕНИЯ С ЗАКРУЧИВАНИЕМ	564
§ 3.	ТЕОРИЯ РЕАКЦИЙ ОТРЫВА	566
§ 4.	ПОДВИЖНОСТЬ ИОНОВ	569
§ 5.	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПОДВИЖНОСТЕЙ И СКОРОСТЕЙ РЕАКЦИЙ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ В ГАЗАХ	572
	МЕТОД ДРЕЙФОВОЙ ТРУБКИ СОЕДИНЕННОЙ С МАСС-СПЕКТ- РОМЕТРОМ	572
	ПРОТОЧНЫЙ МЕТОД ПОСЛЕСВЕЧЕНИЯ	576
	СТАЦИОНАРНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ПОСЛЕСВЕЧЕНИЕМ	578
	ИМПУЛЬСНЫЙ МЕТОД	579
	ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ИОННЫМИ ПУЧКАМИ НИЗКОЙ ЭНЕРГИИ	583
§ 6.	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРОВОХ ЭНЕРГИЙ ЭНДОТЕРМИЧЕСКИХ РЕАК- ЦИЙ ПЕРЕЗАРЯДКИ	586
§ 7.	ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ	589
	ПОДВИЖНОСТИ И РЕАКЦИИ КИСЛОРОДНЫХ ИОНОВ В КИСЛО- РОДЕ	589
	РЕАКЦИИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ КИСЛОРОДА С АТОМАМИ И МОЛЕКУЛАМИ ДРУГОГО ТИПА	598
	РЕАКЦИИ КИСЛОРОДНЫХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ	609
	ЛИТЕРАТУРА	627

ГЛАВА 13. ОТРЫВ ЭЛЕКТРОНОВ, ПЕРЕЗАРЯДКА И ДРУГИЕ РЕАКЦИИ С УЧАСТИЕМ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ. СТОЛКНОВЕНИЯ ПРИ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЯХ	629
§ 1. СИММЕТРИЧНАЯ ПЕРЕЗАРЯДКА. ТЕОРИЯ	629
ВЛИЯНИЕ ОТРЫВА ЭЛЕКТРОНОВ НА СЕЧЕНИЯ ПЕРЕЗАРЯДКИ	634
§ 2. НЕСИММЕТРИЧНАЯ ПЕРЕЗАРЯДКА. ТЕОРИЯ	636
§ 3. РАСЧЕТ СЕЧЕНИЙ ОТРЫВА ЭЛЕКТРОНА	636
§ 4. ИЗМЕРЕНИЕ СЕЧЕНИЙ ПЕРЕЗАРЯДКИ И ОТРЫВА	639
МЕТОД КОНДЕНСАТОРА	640
МЕТОД СКРЕЩЕННЫХ ПУЧКОВ	646
§ 5. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	648
СТОЛКНОВЕНИЯ $H^- - H$	648
РЕАКЦИИ ПЕРЕЗАРЯДКИ С УЧАСТИЕМ АТОМНЫХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ И НЕЙТРАЛЬНЫХ АТОМОВ	650
РЕАКЦИИ ПЕРЕЗАРЯДКИ С УЧАСТИЕМ МОЛЕКУЛ	652
РЕАКЦИИ ОТРЫВА С УЧАСТИЕМ ИОНОВ H^- И НЕЙТРАЛЬНЫХ ЧАСТИЦ ДРУГОГО ТИПА	654
ОТРЫВ ЭЛЕКТРОНОВ ОТ ИОНОВ He^-	659
РЕАКЦИИ ОТРЫВА С УЧАСТИЕМ ДРУГИХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ	660
ДВОИНОЙ ОТРЫВ	663
ЛИТЕРАТУРА	664
 ГЛАВА 14. РЕКОМБИНАЦИЯ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ И ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ ИОНОВ — ВЗАИМНАЯ НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ	 666
§ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ	667
ВЗАИМНАЯ НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ	667
РЕКОМБИНАЦИЯ ПРИ ЧАСТИЧНЫХ СТОЛКНОВЕНИЯХ	670
§ 2. ИЗМЕРЕНИЕ СКОРОСТЕЙ РЕКОМБИНАЦИИ И ВЗАИМНОЙ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ	674
ДИАПАЗОН СРЕДНИХ ДАВЛЕНИЙ	674
ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ	677
ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ НИЗКИХ ДАВЛЕНИЯХ — СКОРОСТЬ ВЗАИМНОЙ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ	677
ИЗМЕРЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ НАЛОЖЕННЫХ И НАКЛОННЫХ ПУЧКОВ	680
§ 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ ВЗАИМНОЙ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ИОНОВ	684
РЕАКЦИЯ $H^+ - H^-$	684
РЕАКЦИИ $N^+ - O^-$, $N_2^+ - O_2^-$, $O_2^+ - O_2^-$	684
РЕАКЦИЯ $He^+ - H^-$	686
ЛИТЕРАТУРА	688
 ГЛАВА 15. ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ИОНЫ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РАЗРЯДАХ И АТМОСФЕРАХ ПЛАНЕТ И ЗВЕЗД. АНАЛИЗ ПРИМЕСЕЙ. ТАНДЕМНЫЕ УСКОРИТЕЛИ	 689
§ 1. ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ИОНЫ В ТЛЕЮЩИХ РАЗРЯДАХ	689
ОБЩИЕ ЯВЛЕНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ОТРИЦАТЕЛЬНЫМИ ИОНАМИ В РАЗРЯДАХ	689
РАЗРЯД В КИСЛОРОДЕ	691

§ 2.	РОЛЬ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ В ПРОЦЕССЕ НАРАСТАНИЯ ТОКА И ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРОБОЯ В ГАЗАХ	701
	НАРАСТАНИЕ ТОКА И ПРОБОИ В ВОЗДУХЕ И КИСЛОРОДЕ	704
	НАРАСТАНИЕ ТОКА И ПРОБОИ В ГАЛОГЕНСОДЕРЖАЩИХ ГАЗАХ	708
§ 3.	ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ИОНЫ В ЗЕМНОЙ ИОНОСФЕРЕ	710
	ВВЕДЕНИЕ	710
	НИЖНЯЯ ИОНОСФЕРА	713
§ 4.	ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ИОНЫ В АТМОСФЕРАХ СОЛНЦА И ЗВЕЗД	720
	ИОНЫ H^- И НЕПРЕРЫВНЫЙ СПЕКТР ИЗЛУЧЕНИЯ СОЛНЦА	720
	СВЯЗЬ СПЕКТРА ИЗЛУЧЕНИЯ С КОЭФФИЦИЕНТАМИ ПОГЛОЩЕНИЯ	720
	ВКЛАД ПОГЛОЩЕНИЯ ЗА СЧЕТ СВОБОДНО-СВОБОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ	726
	ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ИОНЫ В АТМОСФЕРАХ ЗВЕЗД	728
§ 5.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ПРИЛИПАНИЯ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ПРИМЕСЕЙ — ДЕТЕКТОР С ЭЛЕКТРОННЫМ ЗАХВАТОМ	729
§ 6.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ В УСКОРИТЕЛЯХ ЧАСТИЦ	736
	ТАНДЕМНЫЕ УСКОРИТЕЛИ	736
	ИОНЫ H^- В ЦИКЛОТРОНЕ И СИНХРОТРОНЕ	737
	ЛИТЕРАТУРА	738
	ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	740