

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
21. ОПЫТ РЕЗЕРФОРДА	4
21.1. Модели строения атома	4
21.1.1. Модель атома Томсона	4
21.1.2. Ядерная модель атома (модель Резерфорда)	5
21.1.3. Теория рассеяния α -частиц	7
21.1.4. Планетарная модель атома Резерфорда	11
21.2. Проведение эксперимента по рассеянию α -частиц	12
21.2.1. Описание экспериментальной установки	12
21.2.2. Порядок выполнения эксперимента	13
21.3. Контрольные вопросы	15
Список литературы	16
22. ИЗУЧЕНИЕ СЧЁТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЧЁТЧИКА ГЕЙГЕРА–МЮЛЛЕРА	17
22.1. Газовые ионизационные детекторы излучений	17
22.2. Ионизационная камера	18
22.3. Газовые счётчики	20
22.3.1. Пропорциональные счётчики	23
22.3.2. Самогасящиеся счётчики Гейгера–Мюллера	25
22.3.3. Счётчики Гейгера с внешним гашением	27
22.3.4. Временная разрешающая способность счётчика Гейгера	28
22.3.5. Счётная характеристика счётчика Гейгера–Мюллера	29
22.3.6. Конструкции газоразрядных счётчиков	30
22.3.7. Область применения газовых ионизационных детекторов	31
22.4. Порядок проведения эксперимента	31
22.4.1. Описание установки для исследования счётчика Гейгера	31
22.4.2. Измерение счётной характеристики счётчика Гейгера	32
22.4.3. Определение активности неизвестного препарата относительным методом	34
22.5. Контрольные вопросы	35
Список литературы	36
23. ИССЛЕДОВАНИЕ СЦИНТИЛЛЯЦИОННОГО СЧЁТЧИКА	37
23.1. Устройство и принцип действия сцинтилляционного счётчика ионизирующих частиц	37
23.1.1. Устройство сцинтилляционного счётчика	37
23.1.2. Сцинтилляторы	38
23.1.3. Фотозлектронные умножители	40
23.2. Установка для изучения сцинтилляционного счётчика ФПК-12	42
23.2.1. Конструкция установки ФПК-12	42

23.2.2. Принцип действия установки ФПК-12	43
23.3. Исследование энергетического спектра фонового гамма-излучения	44
23.3.1. Подготовка радиометра к работе	45
23.3.2. Проведение измерений	45
23.3. Контрольные вопросы	46
Список литературы	46
24. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ ПРОБЕГА АЛЬФА-ЧАСТИЦ В ВОЗДУХЕ И ИХ ЭНЕРГИИ С ПОМОЩЬЮ СЦИНТИЛЛЯЦИОННОГО СЧЁТЧИКА	47
24.1. Распад атомных ядер с испусканием альфа-частиц	47
24.1.1. Основные характеристики процесса α -распада	47
24.1.2. Теория α -распада	49
24.2. Взаимодействие альфа-частиц с веществом	50
24.2.1. Упругое рассеяние альфа-частиц в веществе	50
24.2.2. Ионизация среды альфа-частицами	50
24.2.3. Характер проникновения альфа-частиц в вещество	51
24.3. Определение энергии альфа-частиц	53
24.3.1. Описание лабораторного комплекта аппаратуры	53
24.3.2. Подготовка радиометра к работе	54
24.3.3. Порядок выполнения работы	55
24.4. Контрольные вопросы	58
Список литературы	58
25. ИЗМЕРЕНИЕ АКТИВНОСТИ БЕТА-ИСТОЧНИКА АБСОЛЮТНЫМ МЕТОДОМ	59
25.1. Основные характеристики радиоактивного распада	59
25.2. Методы измерения активности препарата	60
25.3. Описание экспериментальной установки	62
25.4. Измерение β -активности препарата стронция	65
25.4.1. Обработка результатов измерений	67
25.5. Контрольные вопросы	68
Список литературы	68
26. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЫ БЕТА-СПЕКТРА	69
26.1. Явление бета-распада атомных ядер	69
26.2. Экспериментальное определение верхней границы β -спектра	71
26.2.1. Определение верхней границы β -спектра методом полного поглощения	72
26.2.2. Определение верхней границы β -спектра методом частичного поглощения	73
26.2.3. Определение верхней границы бета-спектра по массовому коэффициенту ослабления	74

26.3. Описание экспериментальной установки	75
26.4. Измерение верхней границы бета-спектра препарата стронций-90	76
26.4.1. Задание 1. Измерение скорости счёта бета-частиц при различной толщине поглотителя	76
26.4.2. Задание 2. Определение верхней границы β -спектра методом полного поглощения	78
26.4.3. Задание 3. Определение верхней границы β -спектра методом частичного поглощения	78
26.4.4. Задание 4. Определение верхней границы β -спектра по массовому коэффициенту ослабления	79
26.5. Контрольные вопросы	79
Список литературы	80
27. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ МЕТОДОМ ПОГЛОЩЕНИЯ	81
27.1. Гамма-излучение и его свойства	81
27.2. Ослабление потока гамма-излучения при прохождении через вещество	82
27.3. Виды взаимодействия гамма-квантов с веществом	83
27.3.1. Фотоэлектрическое поглощение	84
27.3.2. Некогерентное рассеяние гамма-квантов на электронах (комптоновское рассеяние)	84
27.3.3. Процесс образования пар электрон и позитрон	86
27.3.4. Проникающая способность γ -излучения с различной энергией	87
27.4. Порядок выполнения работы	89
27.4.1. Структурная схема экспериментальной установки	89
27.4.2. Проведение измерений	89
27.4.3. Обработка результатов и определение энергии квантов гамма-излучения	91
27.5. Контрольные вопросы	95
Список литературы	95
28. ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ ДОЗЫ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ ИСТОЧНИКА ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ОЦЕНКА УСЛОВИЙ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ С НИМ	96
28.1. Источники ионизирующих излучений	96
28.2. Явление радиоактивного распада ядер	97
28.3. Химическое и биологическое действие ионизирующего излучения	99
28.4. Проникающая способность ионизирующего излучения и защита от него	100

	115
28.5. Дозиметрия	101
28.6. Мощность дозы и активность препарата	103
28.7. Нормы радиационной безопасности	104
28.8. Дозиметр ДРГЗ-02. Устройство и инструкция по эксплуатации	105
28.8.1. Основные технические данные	105
28.8.2. Устройство и принцип действия дозиметра	106
28.8.3. Подготовка дозиметра к работе	108
28.8.4. Порядок работы с дозиметром	108
28.9. Порядок выполнения работы	109
28.9.1. Измерение естественного радиационного фона	109
28.9.2. Измерение мощности дозы излучения $P_{\text{экс}}$ (в мкР/с), создаваемого источником ионизирующего излучения, и оценка условий безопасной работы с ним	109
28.9.3. Оценка величин поглощённой и эквивалентной доз	110
28.9.4. Оценка величины активности источника излучения	110
28.10. Контрольные вопросы	111
Список литературы	111