

Оглавление

Предисловие

Глава 1.

Ядерные излучения.

1.1. Строение ядра

1.1.1. Нуклоны

1.1.2. Удельная энергия связи ядра

1.1.3. Уровни энергии ядер. Возбужденные состояния

1.2. Радиоактивный распад

1.2.1. Виды радиоактивного распада

1.2.2. Энергетическая диаграмма распада

1.2.3. Изомеры

1.2.4. Внутренняя конверсия

1.2.5. Закон радиоактивного распада

1.2.6. Семейство изобар

1.2.7. Радиоактивные семейства

1.2.8. Сводка основных радионуклидных источников

1.3. Рентгеновское и синхротронное излучения

1.3.1. Характеристическое рентгеновское излучение

1.3.2. Тормозное излучение

1.3.3. Синхротронное излучение

Глава 2.

Вероятностные закономерности столкновения частиц. Сечение взаимодействия

2.1. Понятие сечения

2.2. Телесный угол

2.3. Дифференциальное сечение

2.4. Расходимость полного сечения

2.5. Сечение по энергии

2.6. Сечение отдачи, сечение передачи энергии, парциальное сечение

2.7. Среднее сечение

2.8. Число частиц, прошедших «толстую» мишень без столкновения.

2.9. Число частиц, рассеянных в толстой мишени

2.10. Средний путь частицы до столкновения (средний свободный пробег)

2.11. Сечение передачи импульса

2.12. Классическое определение сечения. Прицельное расстояние.

2.13. Квантовое определение сечения

2.14. Некоторые константы размерности длины, используемые при вычислении сечений

2.14.1. Радиус первой боровской орбиты

2.14.2. Классический радиус электрона

2.14.3. Комптоновская длина волны частицы

Глава 3.

Энергетические закономерности столкновения частиц

3.1. Законы сохранения и системы координат

- 3.2. Анализ столкновения в ЛСК
- 3.3. Анализ столкновения в СЦИ
- 3.4. Соотношения между углами и энергией частиц
- 3.5. Сводка основных формул
- 3.6. Потенциалы взаимодействия
 - 3.6.1. Модельные потенциалы
 - 3.6.2. Экранированные потенциалы
 - 3.6.3. Комбинированные потенциалы
 - 3.6.4. Изменение действующего потенциала с изменением энергии частицы
 - 3.6.5. Центробежный потенциал
- 3.7. Столкновения "твердых шаров".
- 3.8. Кулоновские столкновения
- 3.9. Релятивистские соотношения

Глава 4.

Структура электронных уровней атома

- 4.1. Особенности процессов в микромире
- 4.2. О соотношении классического и квантового описаний
- 4.3. Модель атома Бора
- 4.4. Электронные оболочки и подоболочки
- 4.5. Заполнение оболочек (построение таблицы Менделеева)
- 4.6. Разбиение оболочек на подоболочки
- 4.7. Переходы между уровнями

Глава 5.

Строение и электронные уровни молекул

- 5.1. Силы отталкивания
- 5.2. Виды связи
- 5.3. Ковалентная связь
- 5.4. Донорно-акцепторный механизм образования связи
- 5.5. Виды движений молекулы
- 5.6. Колебания молекул. Классический и квантовый гармонические осцилляторы
- 5.7. Конфигурационные кривые. Принцип Франка-Кондона
- 5.8. Молекулярные орбитали
 - 5.8.1. Сигма-, пи- и дельта-связи
 - 5.8.2. Примеры образования МО двухатомных молекул
- 5.9. Основные особенности ковалентной связи
- 5.10. Электрический дипольный момент молекулы
- 5.11. Поляризуемость молекул
- 5.12. Энергия связи, длина связи, атомные радиусы
- 5.13. Геометрия ковалентных молекул, угол связи
- 5.14. Гибридизация атомных орбиталей
- 5.15. Классификация электронных состояний молекулы как целого
- 5.16. Классификация отдельных электронных состояний в молекуле

Глава 6.

Элементы кинетической теории газов

- 6.1. Распределение Максвелла
- 6.2. Уравнение Ван-дер-Ваальса
- 6.3. Некоторые параметры, характеризующие движение молекул в газе

Глава 7.

Структура конденсированных веществ

- 7.1. Электроотрицательность
- 7.2. Ионная связь
- 7.3. Металлическая связь
- 7.4. Межмолекулярное взаимодействие
 - 7.4.1. Общая характеристика
 - 7.4.2. Взаимодействие двух постоянных диполей (ориентационное взаимодействие, В. Кеезом, 1912)
 - 7.4.3. Взаимодействие постоянного диполя с индуцированным диполем (индукционное взаимодействие, П. Дебай, 1920)
 - 7.4.4. Взаимодействие двух индуцированных диполей (дисперсионное взаимодействие, Ф.Лондон, 1930)
 - 7.4.5. Взаимодействие иона с постоянным диполем
 - 7.4.6. Взаимодействие иона с индуцированным диполем
 - 7.4.7. Водородная связь

Глава 8.

Кристаллическое состояние

- 8.1. Кристаллическая решетка, элементарная ячейка
- 8.2. Зонная схема. Проводники, полупроводники, изоляторы
- 8.3. Электроны и дырки
- 8.4. Уровень Ферми
- 8.5. Закон дисперсии
- 8.6. Экситоны. Локальные энергетические уровни

Глава 9.

Жидкое и аморфное состояния

- 9.1. Жидкости
- 9.2. Аморфное состояние. Стекла

Глава 10.

Прохождение заряженных частиц через вещество

- 10.1. Ионизация и возбуждение атомов
- 10.2. Ионизация и возбуждение молекул
- 10.3. Сечение ионизации и возбуждения электронным ударом
- 10.4. Сечение ионизации и возбуждения тяжелыми ионами
- 10.5. Сечения фотоионизации и фотовозбуждения
- 10.6. Многократная ионизация и ионизация внутренних оболочек
 - 10.6.1. Ионизация внутренних оболочек. Оже-эффект
 - 10.6.2. Эффекты Костера-Кронига
 - 10.6.3. Каскад переходов

- 10.6.4. "Shake"
- 10.6.5. Вероятность ионизации внутренних оболочек заряженными частицами
- 10.6.6. Значение "взрыва" атома при ионизации внутренних оболочек
- 10.6.7. Многократная ионизация
- 10.7. Дельта-электроны
 - 10.7.1. Максимальная энергия дельта-электронов
 - 10.7.2. Спектр дельта-электронов
- 10.8. Удельные ионизационные потери энергии
 - 10.8.1. Введение
 - 10.8.2. Формула Бете-Блоха
 - 10.8.3. Средняя энергия ионизации
 - 10.8.4. Зависимость ионизационных потерь от свойств тормозящей среды
 - 10.8.5. Зависимость ионизационных потерь от параметров налетающей частицы
 - 10.8.6. Зависимость ионизационных потерь от энергии частицы
 - 10.8.7. Линейная передача энергии (ЛПЭ)
 - 10.8.8. Удельные потери энергии в сложном веществе. Правило Брэгга
 - 10.8.9. О связи величин $\Delta E/\Delta x$ и dE/dx
- 10.9. Столкновения при малой энергии
 - 10.9.1. Роль скорости частицы
 - 10.9.2. Захват электронов бомбардирующей частицей
- 10.10. Удельная ионизация. Распределение ионизации по пробегу - кривая Брэгга
- 10.11. Флуктуации потерь энергии
- 10.12. Однократное и многократное рассеяние частиц
 - 10.12.1. Однократное рассеяние
 - 10.12.2. Сечение многократного рассеяния
 - 10.12.3. Средний квадратический угол многократного рассеяния
- 10.13. Пробег частиц. Распределение ионизации по пробегу
 - 10.13.1. Полный пробег
 - 10.13.2. Флуктуация пробега
 - 10.13.3. Практический пробег
 - 10.13.4. Распределение ионизации по пробегу частицы
- 10.14. Радиационные потери энергии
- 10.15. Черенковское и переходное излучение
 - 10.15.1. Черенковское излучение
 - 10.15.2. Переходное излучение
- 10.16. Упругие столкновения заряженных частиц
 - 10.16.1. Общие сведения об упругих столкновениях
 - 10.16.2. Упругие столкновения электронов

10.17. Ядерные взаимодействия

Глава 11.

Взаимодействие гамма-квантов с веществом

11.1. Сводка эффектов взаимодействия гамма-квантов

11.2. Фотоэффект

11.3. Рассеяние на свободных электронах (томсоновское рассеяние)

11.4. Комптон-эффект

11.4.1. Введение

11.4.2. Законы сохранения энергии и импульса

11.4.3. Дифференциальные сечения комптон-эффекта

11.4.4. Полные сечения комптон эффекта

11.4.5. Рассеяние на связанных электронах

11.5. Рассеяние на атомах (рэлеевское рассеяние)

11.6. Образование электрон-позитронных пар

11.7. Полное поглощение гамма-излучения

11.8. Фактор накопления

Глава 12.

Взаимодействие нейтронов с веществом

12.1. Свойства нейтронов

12.2. Источники нейтронов

12.3. Группы энергий нейтронов

12.4. Спектр тепловых нейтронов

12.5. Ядерные реакции под действием нейтронов

12.6. Резонансное взаимодействие. Формула Брейта-Вигнера

12.7. Реакция типа (n, γ)

12.8. Реакции типа (n, α) и (n, p)

12.9. Реакция типа (n, f) – реакция деления ядра. Свойства осколков деления

12.10. Реакции активации.

12.11. Упругое рассеяние нейтронов

12.12. Волновые свойства нейтронов

Заключение

Список литературы

Приложения

1. Основные физические константы

2. Единицы измерений