

цилом, запрещающим существование в атоме электронов в одинаковом квантовом состоянии. Состояние электрона определяют 4 квантовых числа: главное квантовое число $n = 1, 2, 3, \dots$, орбитальное (азимутальное) квантовое число $l = 0, 1, 2, \dots, n - 1$, магн. квантовое число $m_l = 0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm l$ и спиновое квантовое число $m_s = \pm 1/2$. Каждому значению l соответствуют $2l + 1$ значений m_l , а каждому значению m_l — 2 возможных значения m_s . Т. о., замкнутая оболочка, характеризующаяся определёнными значениями n и l , содержит $2(2l + 1)$ электронов. Макс. число электронов

$$\text{в слое с определённым } n \text{ равно: } \sum_{l=0}^{n-1} 2(2l + 1) = 2n^2.$$

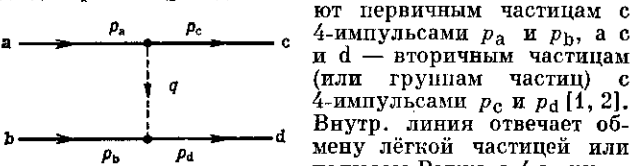
Т. о., замкнутая s -оболочка ($l = 0$) содержит 2 электрона, p -оболочка ($l = 1$) — 6 электронов, d -оболочка ($l = 2$) — 10 электронов и т. д. Число же электронов в слоях (число элементов в периодах) с $n = 1, 2, 3, 4, \dots$ составляет 2, 8, 18, 32, ... соответственно.

Свойства атомов элементов определяются числом электронов во внеш. электронной оболочке, поэтому элементы, имеющие одинаковое строение внеш. оболочки, принадлежат к одной группе П. с. э. Элементы с замкнутой внеш. оболочкой являются инертными газами. Для лёгких элементов сначала заполняются слои с меньшим, а затем с большим значением n ; внутри слоя сначала заполняется s -, затем p - и т. д. оболочки. В переходных элементах порядок заполнения оболочек и слоёв нарушается, т. к. состояния с большими значениями n могут иметь меньшую энергию, чем состояния с меньшим n и большим l . В результате s -, p -оболочки застраиваются раньше, чем d - и f -оболочки (см. *Атом*). Все переходные элементы являются металлами (в зависимости от застраивающейся оболочки их иногда называют d - или f -элементами), входят в 6-подгруппы соответствующих групп П. с. э., их свойства с ростом Z меняются не резко.

П. с. э. не завершена, конечное число элементов в ней не определено. Элементы с $Z > 95$ были синтезированы искусственно, время жизни изотопов этих элементов крайне мало. Работы по синтезу и теоретической интерпретации свойств изотопов элементов с $Z > 107$ продолжаются.

Лит.: Кедров Б. М., Трифонов Д. Н., О современных проблемах периодической системы, М., 1974; Учение о периодичности. История и современность, под ред. Д. Н. Трифонова, М., 1981; Химия и периодическая таблица, под ред. К. Сайто, пер. с япон., М., 1982. В. Г. Дашевский.

ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ — процессы соударения частиц высокой энергии с малой передачей 4-импульса. К ним относятся: упругое рассеяние адронов, дифракционная диссоциация и неупругие процессы с небольшой множественностью вторичных частиц ($n \leq 4$). Эти процессы можно представить в виде диаграммы (рис.), где внеш. линии a и b соответствуют



первичным частицам с 4-импульсами p_a и p_b , а c и d — вторичным частицам (или группам частиц) с 4-импульсами p_c и p_d [1, 2]. Внутр. линия отвечает обмену лёгкой частицей или полюсом Редже с 4-импульсом q . Инвариантная величина $q^2 = (p_a - p_c)^2$ является квадратом передачи 4-импульса t от a к c (или от b к d), и в физ. области она оказывается отрицательной. Процессы упругого рассеяния и дифракц. диссоциации адронов удовлетворительно описываются этой диаграммой, в к-рой доминирует обмен полюсом (особенностью) Померанчука (помероном). Амплитуда рассеяния $M(s, t)$ для бинарных ($\pi^+ p \rightarrow \pi^0 p, \rho^0 p, \eta$ и т. д.) и неупругих процессов с малой множественностью ($NN \rightarrow NN\pi, NN\pi\pi; \pi N \rightarrow \pi\pi N$ и т. д.) имеет полюс при $t = \mu^2$, $[M(s, t) \sim (t - \mu^2)^{-1}]$, где μ — масса свободной частицы того же типа, за счёт к-рой и осуществляется П. в. (используется система единиц, где $c = 1$).

В частности, обмен пионом или пионным полюсом Редже приводит к наименьшему удалению полюса амплитуды $M(s, t)$ от физ. области и его доминирующему вкладу в П. в. при малых значениях t .

Анализ эксперим. данных по неупругим процессам с малой множественностью в интервале импульсов первичных адронов (p, π) от 4 до 1500 ГэВ/с показывает, что их характеристики описываются диаграммой с обменом пионным полюсом Редже (т. н. модель реджезованного однополюсного обмена) при $|t| \lesssim 10m_\pi^2$ [1]. В совр. кварк-партоновых моделях обмен виртуальной частицей трактуется как обмен кварк-антикварковой парой ($q\bar{q}$).

Лит.: 1) Пономарев Л. А., Описание эксклюзивных процессов в модели реджезованного однополюсного обмена, «ЭЧАЯ», 1976, т. 7, с. 186; 2) Тер-Мартirosян К. А., Асимптотика амплитуд неупругих процессов, «ЖЭТФ», 1963, т. 44, с. 341. В. Г. Гришин.

ПЕРКОЛЯЦИЯ — см. в ст. *Протекания теория*.

ПЕРКУСА — ЙЕВИКА УРАВНЕНИЕ — интегральное ур-ние для парной корреляционной функции $n_2(r)$ жидкости или плотного газа:

$$n_2(r)e^{\beta V(r)} = 1 - n \int (e^{\beta V(r_1)} - 1)[n_2(r - r_1) - 1]n_2(r_1)dr_1,$$

где $\beta = 1/kT$, $V(r)$ — потенциал взаимодействия между молекулами, n — плотность числа частиц.

П. — Й. у. предложено Дж. Перкусом (J. K. Percus) и Дж. Йевиком (G. J. Yevick) в 1958 и выведено ими методом коллективных переменных. Его можно получить на основе теории возмущений для парной корреляц. ф-ции, суммируя определённый класс диаграмм. В ряде случаев П. — Й. у. даёт лучшие результаты, чем гиперцепное уравнение, хотя и учитывает меньшее число диаграмм. П. — Й. у. можно получить также из Орнштейна — Цернике уравнения с помощью приближения для прямой корреляц. ф-ции:

$$C(r) = [1 - e^{\beta V(r)}]n_2(r).$$

Для потенциала твёрдых сфер П. — Й. у. допускает точное решение, к-рое согласуется с результатами численных расчётов при ср. плотностях, однако при больших плотностях не приводит к фазовому переходу, обнаруженному в машинных экспериментах.

Лит.: Балеску Р., Равновесная и неравновесная статистическая механика, пер. с англ., т. 1, М., 1978, гл. 8.

Д. Н. Субарев.

ПЕТА... — первая составная часть наименования единицы измерения для образования названия кратной единицы, составляющей 10^{15} исходных единиц. Обозначения: П, Р. Пример: 1ПГц (петагерц) = 10^{15} Гц.

ПЭС-ДЕТЕКТОР — координатный детектор частиц, основой к-рого является прибор с зарядовой связью (ПЭС, [1]). Создание детекторов частиц с высоким координатным разрешением — одна из важнейших задач ядерной физики и физики элементарных частиц (см. *Координатные детекторы*). Актуальность этой задачи возросла в связи с открытием семейства короткоживущих частиц (время жизни $\tau \leq 10^{-12}$ с), содержащих тяжёлые кварки. Регистрация таких частиц по продуктам их распада требует увеличения точности определения координат. Одним из наиб. перспективных управляемых координатных детекторов с электронным съёмом информации является ПЭС-Д. Матрица ПЭС с рабочей площадью ~ 1 см² и числом ячеек $\sim 2,5 \cdot 10^5$ (500×500) имеет один выходной канал и позволяет получить для каждой траектории (трека) частицы 2 координаты в одной плоскости, что существенно для многотрековых процессов с координатным разрешением $\sigma \sim 1-6$ мкм. Впервые ПЭС в качестве координатного детектора предложен в 1980 [2].

Матрица ПЭС представляет собой подложку из полупроводникового материала, на к-рую наносится слой диэлектрика и система электродов (см. *МДП-структура*). При подаче на электроды напряжения под ними в полупроводнике образуются потенциальные ямы для