Электрон имеет квантовые числа . Электроны подчиняются принципу запрета Паули и правилу заполнения уровней.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |
|  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |
|  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |
|  |
|  |  |

Энергетическое состояние атома описывается с помощью суммарного орбитального момента и суммарным собственным моментом и обусловлено спин-орбитальным взаимодействием. В результате формируется результирующий момент . – полное квантовое число (существует только для атомов). Суммарное орбитальное число определяется суммой возможных неповторяющихся значений – состояний частиц системы. Например: .

**Пример**: определить число возможных квантовых состояний системы, состоящей из двух электронов:

1. – состояние, .
2. – состояние, .

Считаем величину , так как электроны находятся в разных состояниях. Электронов два, значит . Получаем следующие возможные значения: , итого 12 состояний.

Квантовые состояния имеют собственную систему обозначений , где – суммарное спиновое число, – мультиплетность, – полное квантовое число, – номер уровня, вместо указывается буквенное обозначение суммарного момента импульса.

**Пример**: написать терм основного состояния элемента, имеющего 13 электронов. Терм основного состояния определяется по последней оболочке. Электронная конфигурация . Последний уровень это уровень. , так как электроны в одном состоянии. , так как электрон всего один. . Получаем два терма . **Термом основного состояния будут тот терм, у которого меньше энергия. Если последняя оболочка заполнена менее, чем на половину, то наименьшей энергией обладает терм, у которого , в противном случае с** . В нашем случае это . И для любого состояния основным термом будет этот терм.

**Пример**: для определения суммарного спинового числа следует помнить, что учитывается только спин несвязанных валентных электронов, электроны сначала заполняют уровень стрелочкой вверх, потом стрелочкой вниз. Для атома в состоянии будет только 1 валентный электрон, в состоянии – два валентных электрона.

**Максимальное число электронов в слое . Максимальное число электронов на оболочке .**

# Мультиплетное расщепление

Мультиплетность определяет, на сколько линий расщепится спектральная линия в результате спин-орбитального взаимодействия (без внешнего воздействия). Для желтой линии натрия это переход , соответствующий линии и , соответствующий линии . Если мультиплетность равна 1, то синглет, 2 – дуплет, 3 – триплет, и т.д. В отсутствие внешнего магнитного поля расщипление идет из-за мультиплетности, а во внешнем поле 4.

# Модель LS связи

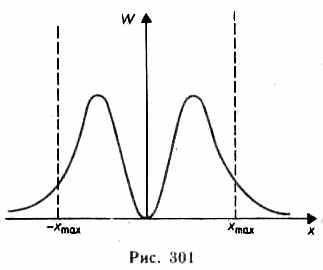
У легких элементов хорошо работает модель связи, т.е. взаимодействие суммарных орбитальных и спиновых моментов. Правило отбора для квантовых чисел: . Т.е. разрешены только такие переходы.

# http://www.bsu.ru/content/hec/haltanova/autoplay/Docs/pages/Phisics_Savelev_3-100012-33.pnghttp://www.bsu.ru/content/hec/haltanova/autoplay/Docs/pages/Phisics_Savelev_3-100012-42.pngРасщипление спектральных линий во внешнем поле

.

Пример: расщепится на 4 подуровня .

# Гармонический осциллятор

Это частица, которая совершает колебания около положения равновесия, ион в узлах кристаллической решетки. Потенциальная энергия такой частицы . Он имеет минимальное значение энергии . Собственные значения энергии . Правило отбора .