**Состояние электронов в атоме**

Теория, занимающаяся изучением движения микрочастиц, называется квантовой механикой; электрон проявляет одновременно свойства и частицы, и волны; в соответствии с квантовой механикой движение электрона вокруг ядра атома нельзя рассматривать просто как механическое перемещение.

Согласно этой теории, электрон может находиться в любой точке вблизи ядра атома, но вероятность его пребывания в различных точках неодинакова. Таким образом, если бы можно было наблюдать электрон в атоме, то увидели бы, что в одних местах он бывает чаше, а в других — реже. Поэтому электрон, двигаясь в атоме, образует так называемое электронное облако.

**Электронное облако** — это объем пространства относительно ядра, в котором сосредоточена вся масса и весь заряд электрона. Электронная плотность электронного облака распределена неравномерно. У ядра она равна нулю. По мере удаления от ядра она увеличивается, а затем снижается. Объем пространства относительно ядра, в котором сосредоточено около 90 % электронной плотности, называется атомной орбиталью (АО). Расстояние от ядра до максимальной электронной плотности называется атомным радиусом. Энергия атомной орбитали зависит от ее радиуса. Чем больше радиус атомной



орбитали, тем больше энергия. Атомные орбитали, имеющие одинаковый запас энергии и одинаковый радиус, образуют энергетический уровень в атоме. Номер периода химического элемента в ПСХЭ Д.И. Менделеева соответствует количеству энергетических уровней в атоме.

Пример:

****

Пример: Элементы VI периода в атоме имеют шесть энергетических уровней. Однако электроны одного энергетического уровня могут отличаться друг от друга энергией связи с ядром атома. На энергетическом уровне возникают подуровни. Количество подуровней на энергетическом уровне соответствует номеру энергетического уровня.

Пример: Номер энергетического уровня III, следовательно, возможно открытие трех подуровней.

Важным следствием из квантовой механики является то что вся совокупность сложных движений электрона в атоме характеризуется энергетическими числами, которые называются квантовыми числами.

Итак**, состояние электрона в атоме характеризуется квантовыми числами:**

**n — главное квантовое число** (его характеристика нам уже известна);

**l — побочное (орбитальное**) квантовое число. Подуровни энергетического уровня характеризуются побочным квантовым числом. Оно зависимо от главного квантового числа и принимает значения от 0 до n - I.

Побочное квантовое число характеризует форму атомной орбитали и уточняет ее энергию по формуле E = n + l.

1. При l = 0 открывается подуровень s с s-орбиталыо, форма которой сферическая.

2. При l = 1 открывается подуровень р с р-орбиталями, форма которых напоминает объемную восьмерку.

3. При l = 2 открывается подуровень d с d-орбиталями, форма которых напоминает объемный лепесток и более сложную объемную восьмерку.

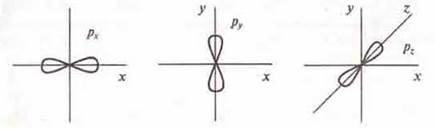
4. При l = 3 открывается подуровень f с f-орбиталями, имеющими более сложную форму.

Номер энергетического уровня соответствует количеству подуровней. При n = 3 — три подуровня; при n = 2 — два подуровня.

Количество орбиталей на подуровне определяется **m — магнитным** квантовым числом.

Магнитное квантовое число определяет распределение орбиталей в магнитном поле ядра, оно зависимо от орбитального квантового числа и принимает значения от 0 до l - 1; m = 2l + 1.

Пример: при l = 0, ml = 0, орбиталь одна; при l = 1, m = -1, 0, +1, три орбитали.

Следует отметить, что все орбитали располагаются симметрично в пространстве:

Атомные орбитали можно изображать ячейками или пунктирами:

Ячейкой или пунктиром 

s-подуровень: или 

р-подуровень: или 

d-подуровень: или 

f-подуровень: или 

**Спиновое квантовое число** s — независимое.

Это число — квантовое свойство электрона, не имеющее классических аналогов. Спин — это собственный момент импульса электрона, не связанный с движением в пространстве. Для всех электронов абсолютное значение спина 1/2. Проекция спина на ось (магнитное спиновое число ms может иметь лишь два значения: +1/2 или -1/2, т. к. спин электрона — величина постоянная.)

**Вывод:** Состояние электрона в атоме характеризуется квантовыми числами: n — главное квантовое число, l — побочное квантовое число, ml — магнитное орбитальное квантовое число, m— магнитное спиновое квантовое число.

Зная квантовые числа у электрона, можно описать энергию, количество орбиталей, их форму и расположение в пространстве.