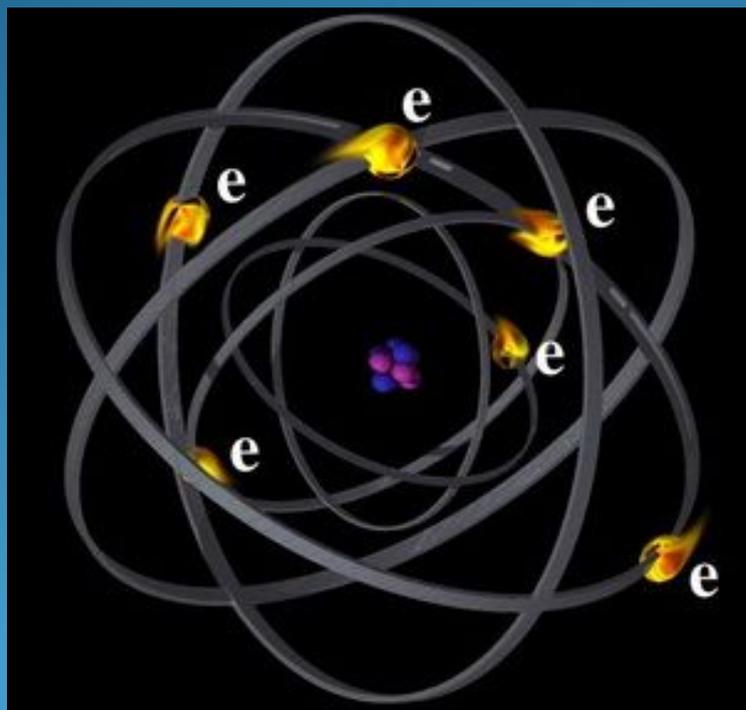


Движение электрона в атоме



Учитель химии

МБОУ СОШ № 7

г. Дубна, Московской области

Миронова Елена Анатольевна

Двойственная природа электрона

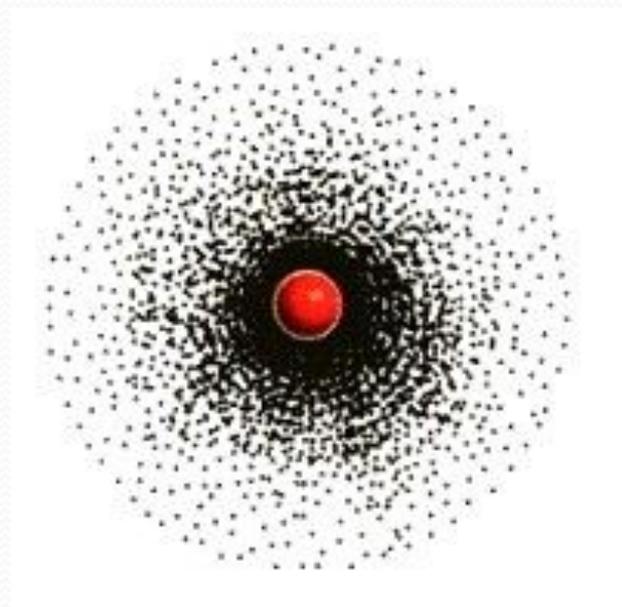
Электрон имеет массу и заряд, как частица.

Электрон проявляет волновые свойства – способен к дифракции.

Электрон в атоме можно рассматривать как частицу, которая при движении проявляет волновые свойства. Т.е. нельзя описать движение электрона в атоме определенной траекторией (орбитой).

Электрон в атоме может находиться в любой точке пространства вокруг ядра, однако вероятность его пребывания в разных местах атомного пространства различна.

Атомная орбиталь – область вокруг ядра атома, в которой наиболее вероятно нахождение электрона.

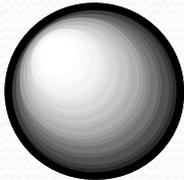
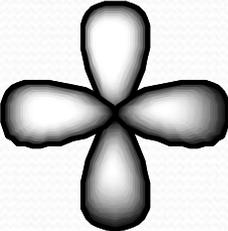


В настоящее время считается, что состояние каждого электрона в атоме определяется с помощью четырех *квантовых чисел*.

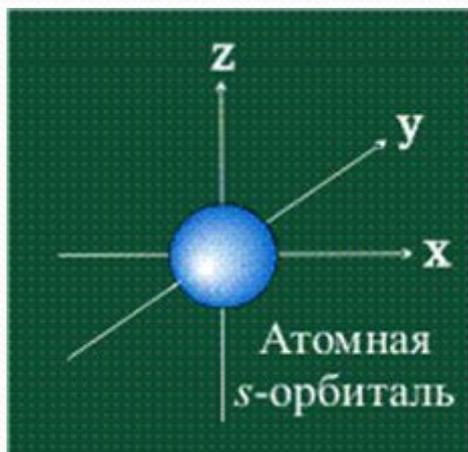
Первое из них называется *главным квантовым числом*. Оно обозначается буквой «n» и принимает значение простых целых чисел. Главное квантовое число определяет энергию электрона, степень удаленности от ядра, размеры электронной орбитали.

n	1	2	3	4	5	6	7
Обозначение энергетического слоя	K	L	M	N	O	P	Q

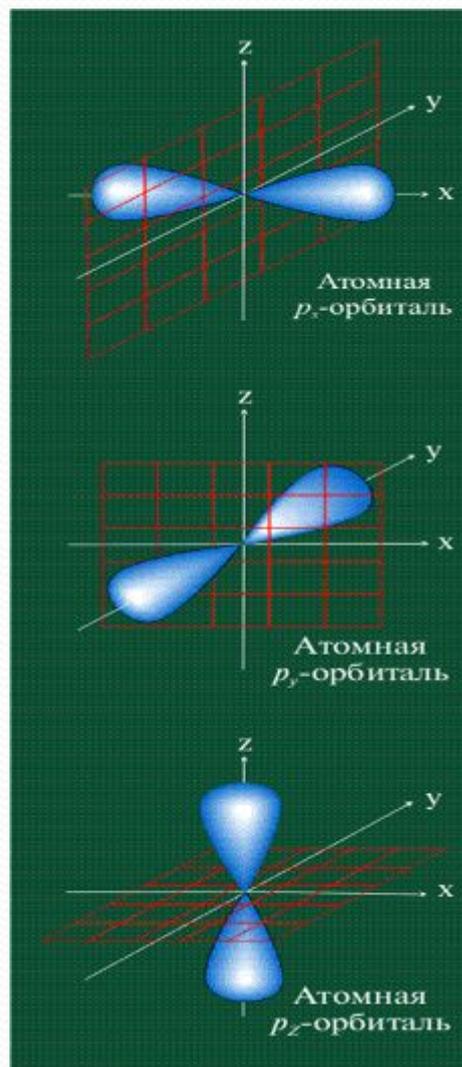
Второе квантовое число называется *орбитальным*. Оно обозначается буквой « l » и принимает значения от 0 до $n-1$. Орбитальное квантовое число определяет орбитальный момент импульса электрона, а также пространственную форму электронной орбитали.

l	0	1	2	3	4
Буквенное обозначение подуровня	s	p	d	f	g
Форма орбитали				СЛОЖН.	СЛОЖН.

Формы атомных орбиталей

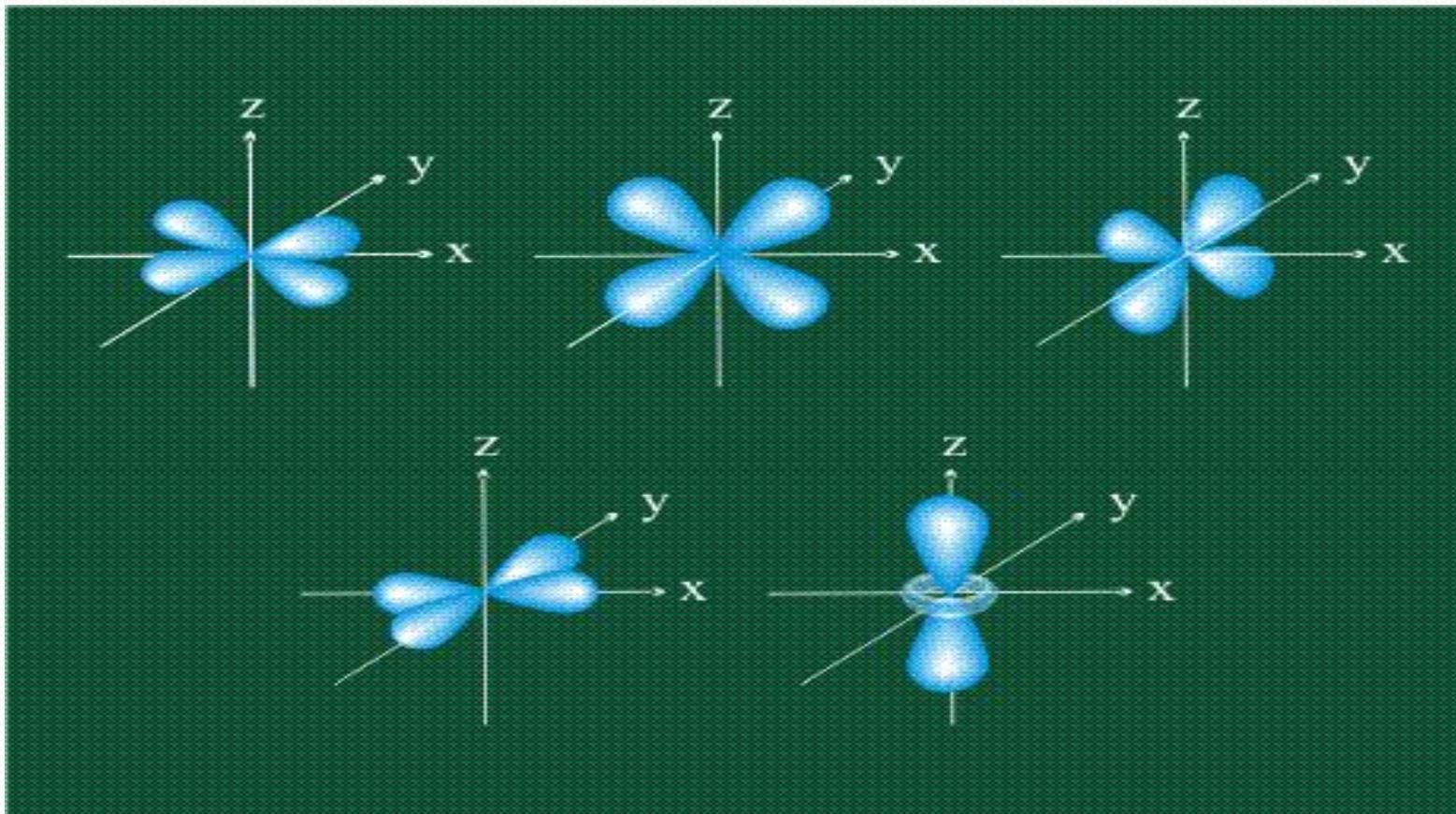


s-орбиталь



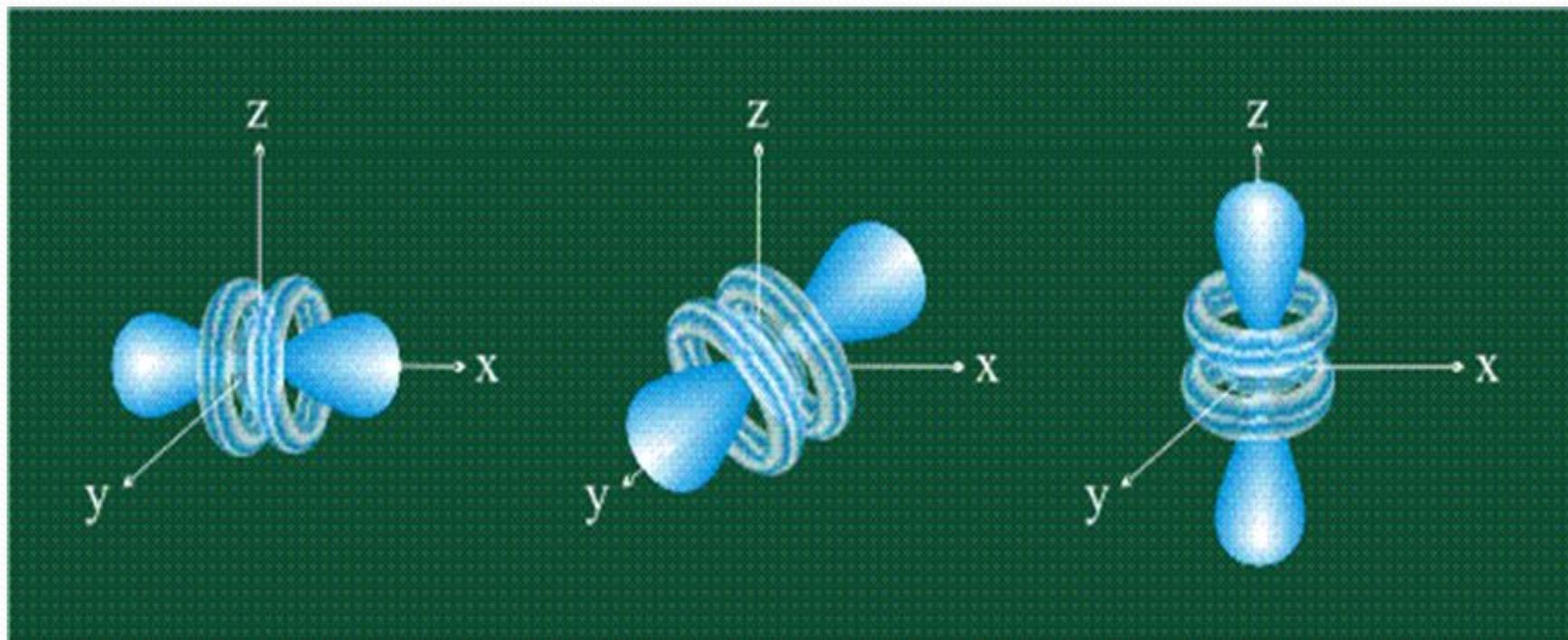
p-орбиталь

Формы атомных орбиталей



d-АО

Формы атомных орбиталей



f-AO

Число подуровней, на которые расщепляется энергетический уровень равно номеру уровня.

n	l	Обозначение подуровня
1	0 (одно значение)	1s
2	0;1 (два)	2s; 2p
3	0;1;2 (три)	3s; 3p; 3d

Энергетический подуровень – это совокупность электронных состояний, характеризующихся определенным набором квантовых чисел n и l .

Магнитное квантовое число m_l определяет значения проекции орбитального момента на одной из осей, а также пространственную ориентацию элементарных орбиталей и их максимальное число на электронном подуровне. —

Оно принимает все целочисленные значения от $-l$ до $+l$.

Например, при $l=0$ $m_l=0$;

при $l=1$ $m_l=-1; 0; +1$;

при $l=2$ $m_l=-2; -1; 0; +1; +2$;

Любому значению l соответствует $(2l+1)$ возможных расположений электронного облака данного типа в пространстве.

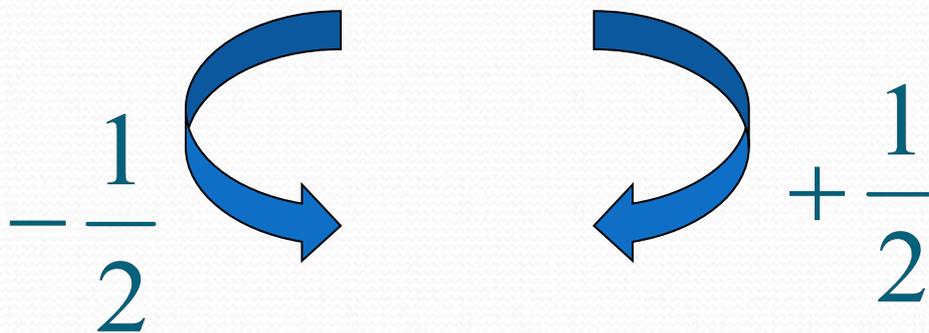
Магнитное квантовое число

$$M_z = \frac{h}{2\pi} m_l \quad m_l = -l, \dots, -1, 0, +1, \dots, +l$$

Пространственная ориентация электронных орбиталей

n																	
4	N																
3	M										f						
2	L					d											
1	K		p														
		s															

Четвертое квантовое число называется спиновым квантовым числом. Оно обозначается m_s или S и может принимать два значения $+1/2$ и $-1/2$. Наличие спинового квантового числа объясняется тем, что электрон обладает собственным моментом импульса («спином»), не связанным с перемещением в пространстве вокруг ядра.



Общая характеристика состояния электрона в многоэлектронном атоме определяется принципом Паули: **в атоме не может быть двух электронов, у которых все четыре квантовых числа были бы одинаковыми.**

На одной орбитали могут находиться не более двух электронов, отличающихся друг от друга спинами. Максимальная емкость энергетического подуровня – $2(2+l)$ электронов, а уровня – $2n^2$.

Энергетические уровни атома

Энергетический уровень	1	2	3	4	5
Максимальное число электронов	2	8	18	32	50

Энергетические подуровни

Вид энергетического подуровня	Число АО	Обозначение АО	Число электронов
<i>s</i> -подуровень	1	<i>s</i> –АО	2
<i>p</i> -подуровень	3	<i>p</i> –АО	6
<i>d</i> -подуровень	5	<i>d</i> –АО	10
<i>f</i> -подуровень	7	<i>f</i> –АО	14

Ссылки на интернет-источники

1. Статья «Квантовые числа электрона»:

<http://www.chemistry.ru/course/content/chapter2/section/paragraph2/theory.html>

2. Статья «Квантовые числа электрона»:

<http://www.himhelp.ru/section23/section2/section9/>

3. Изображение атомной орбитали:

http://dl.schoolnet.by:81/file.php/61/8/Topic_15002da88f8d0df72e7f0c750e52c8bb/Theme_f6bb59e3576ecf27f0386dc3fc5a51e/theory.html

4. Изображение модели атома Резерфорда-Бора:

http://www.sistema-stage.ru/brand_news/351

5. Изображение форм атомных орбиталей s-орбитали:

<http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/133a5ccb-734d-0fe6-5026-ffe680109d3d/0011575G.htm>

5. Изображение форм атомных орбиталей

s-орбитали:

<http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/133a5ccb-734d-9fe6-5026-ffe680109d3d/0011575G.htm>

p-орбиталей:

<http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/133a5ccb-734d-9fe6-5026-ffe680109d3d/0011576G.htm>

d-орбиталей:

<http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/133a5ccb-734d-9fe6-5026-ffe680109d3d/0011596G.htm>

f-орбиталей:

<http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/133a5ccb-734d-9fe6-5026-ffe680109d3d/0011597G.htm>