



QUÍMICA GERAL

ATOMÍSTICA

NÚMEROS QUÂNTICOS

PRINCÍPIO DE EXCLUSÃO DE PAULI

REGRA DE HUND

## Números Quânticos e Orbitais

**Números Quânticos** são números que descrevem a localização de um determinado elétron;

Os números quânticos descrevem valores de quantidades conservadas na dinâmica de um sistema quântico

A localização e energia de cada elétron em um átomo é determinado por um conjunto de **4 NÚMEROS QUÂNTICOS**.

**ORBITAL:** é uma região de maior probabilidade, com energias e formas distintas, onde o elétron pode ser encontrado.



orbital



elétron



Orbital completo



Elétrons emparelhados



Orbital semi-preenchido

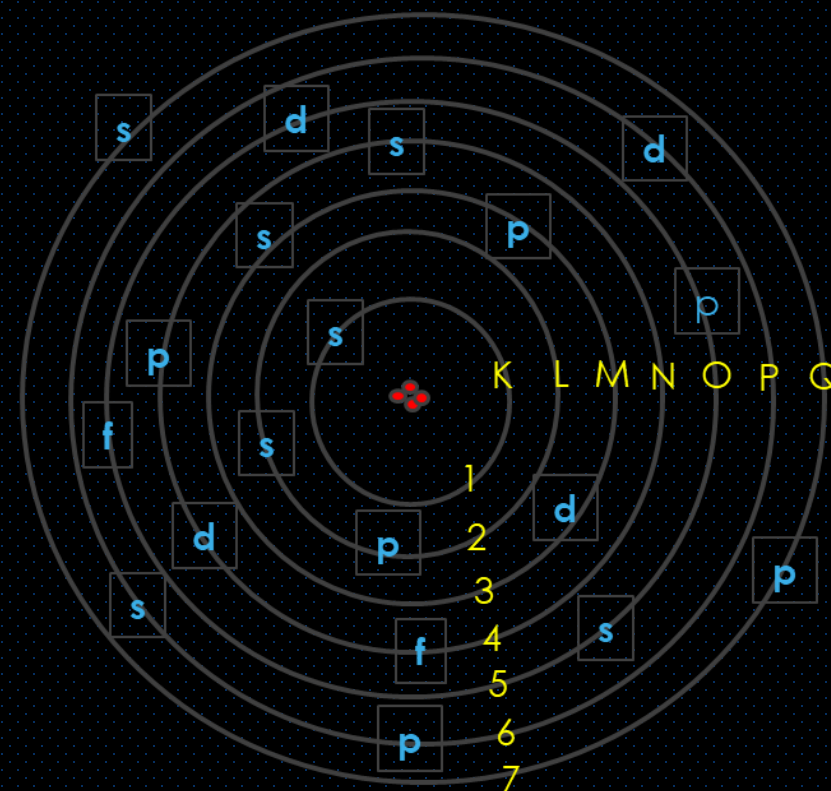


Elétrons desemparelhado



Orbita vazio

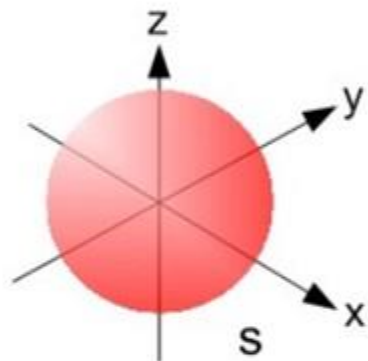
Em cada orbital pode existir, no máximo 2 elétrons.



## Forma dos Orbitais

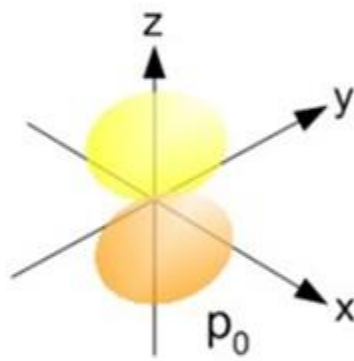
## | NÚMEROS QUÂNTICOS

1 nível de energia



orbital s

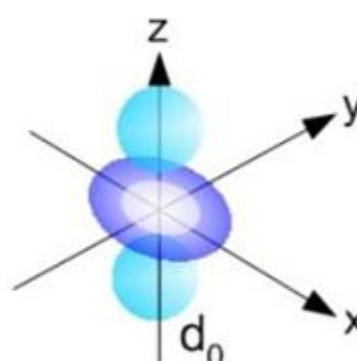
3 níveis de energia



orbital p




5 níveis de energia

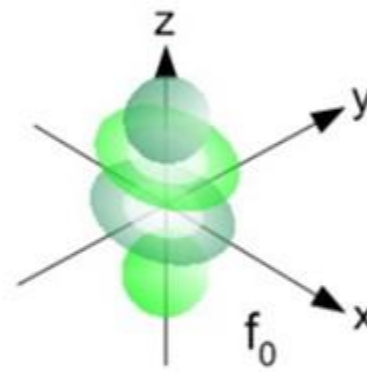


orbital d






7 níveis de energia



orbital f

Número quântico Principal  $n$ 

- . Indica o nível de energia do elétron ou a energia potencial, a camada que os elétrons possuem
- . Define a distância do orbital em relação ao núcleo.

## Número Quântico Principal

O **número quântico principal ( $n$ )** é aquele que indica os níveis de energia, ou seja, a camada eletrônica em que o elétron está.

As camadas eletrônicas K, L, M, N, O, P e Q representam, respectivamente, os seguintes números quânticos principais 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7:

**K = 1, L = 2, M = 3, N = 4, O = 5, P = 6, Q = 7**

 $n =$ 

1	2	3	4	5	6	7
K	L	M	N	O	P	Q

Número quântico secundário ou azimutal –  $l$ 

- . Indica o subnível de energia do elétron a que o elétron pertence
- . Determina a forma dos orbitais dos elétrons

## Número Quântico Secundário

O **número quântico secundário, azimutal ou de momento angular ( $l$ )** é aquele que indica os subníveis de energia, ou seja, o subnível de energia a que o elétron pertence.

Os subníveis de energia s, p, d e f representam, respectivamente, os seguintes números quânticos secundários 0, 1, 2 e 3:

s:  $l = 0$ , p:  $l = 1$ , d:  $l = 2$ , f:  $l = 3$

 $l =$ 

0	1	2	3
s	p	d	f

Número quântico magnético  $m$ 

- . Indica o orbital do elétron e sua orientação no espaço
- . É característico da quantidade de orbitais, para cada subnível



## Número Quântico Magnético

O **número quântico magnético ( $m$  ou  $m_l$ )** é aquele que indica a órbita onde os elétrons se encontram:

- O subnível **s** possui 1 orbital, que é o orbital ( $0$ ).
- O subnível **p** possui 3 orbitais, que são os orbitais ( $0$ ), ( $+1$ ) e ( $-1$ ).
- O subnível **d** possui 5 orbitais, que são os orbitais ( $-2$ ), ( $-1$ ), ( $0$ ), ( $+1$ ) e ( $+2$ ).
- O subnível **f** possui 7 orbitais, que são os orbitais ( $-3$ ), ( $-2$ ), ( $-1$ ), ( $0$ ), ( $+1$ ), ( $+2$ ) e ( $+3$ ).

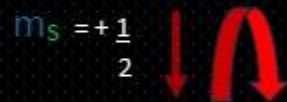
Subnível s	1 orbital s	0
Subnível p	3 orbitais p	-1 0 +1
Subnível d	5 orbitais d	-2 -1 0 +1 +2
Subnível f	7 orbitais f	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3



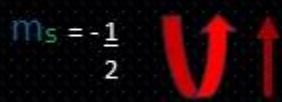
Número quântico spin  $s$  ou  $m_s$

Indica a rotação do elétron em torno do seu eixo imaginário.

O elétron produz um campo magnético quando gira



sentido horário



sentido anti-horário

J | ETESP

### Número Quântico de Spin

O número quântico de spin ( $s$  ou  $m_s$ ) é aquele que indica o sentido de rotação do elétron:

Se o orbital de um subnível for negativo, a rotação é no sentido negativo, o qual é representado por uma seta para cima. Mas, se o orbital de um subnível for positivo, a rotação é no sentido positivo, o qual é representado por uma seta para baixo.

orbital  $s$



0

## Regras de preenchimento de orbitais

**PRINCÍPIO DE EXCLUSÃO DE PAULI** - "Em cada orbital podem existir, no máximo 2 elétrons e com spins contrários." uma condição fundamental à estabilidade dos elétrons.



**REGRA DE HUND** (Princípio da Máxima Multiplicidade)- "Um orbital somente receberá o segundo elétron quando todos os orbitais já estiverem semipreenchidos." manter, sempre que possível, o maior número de elétrons desemparelhados.

subnível p com 5 elétrons

$3p^5$



último elétron preenchido

