

# Fundamentos: Estrutura Atômica



*Capítulo 2: Shackleford*



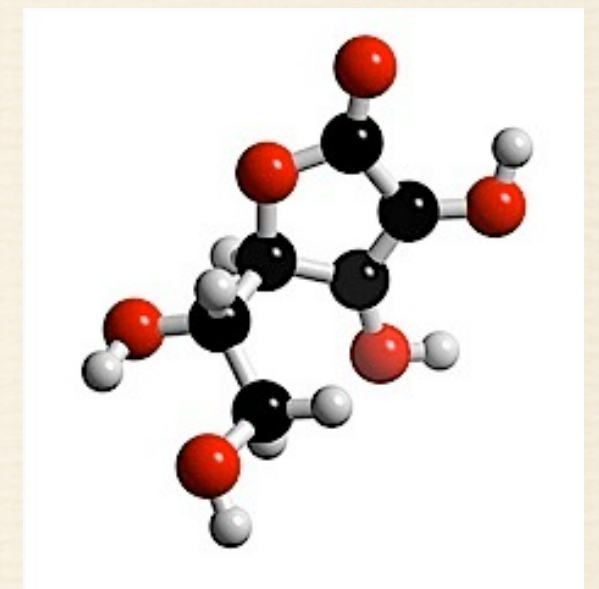
# Índice

- ❖ Estrutura Atômica
- ❖ Ligação Iônica
- ❖ Ligação Covalente
- ❖ Ligação Metálica
- ❖ Interação de van der Waals
- ❖ Classificação de acordo com a ligação química



# Introdução

- ❖ Ligação química: interação entre os átomos em um material
- ❖ Critério de classificação dos materiais
- ❖ Determina as propriedades macroscópicas
- ❖ Ligação primária: envolve a transferência ou compartilhamento de elétrons (iônica, covalente e metálica)
- ❖ Ligação secundária: atração fraca entre átomos, sem participação dos elétrons (van der Waals)

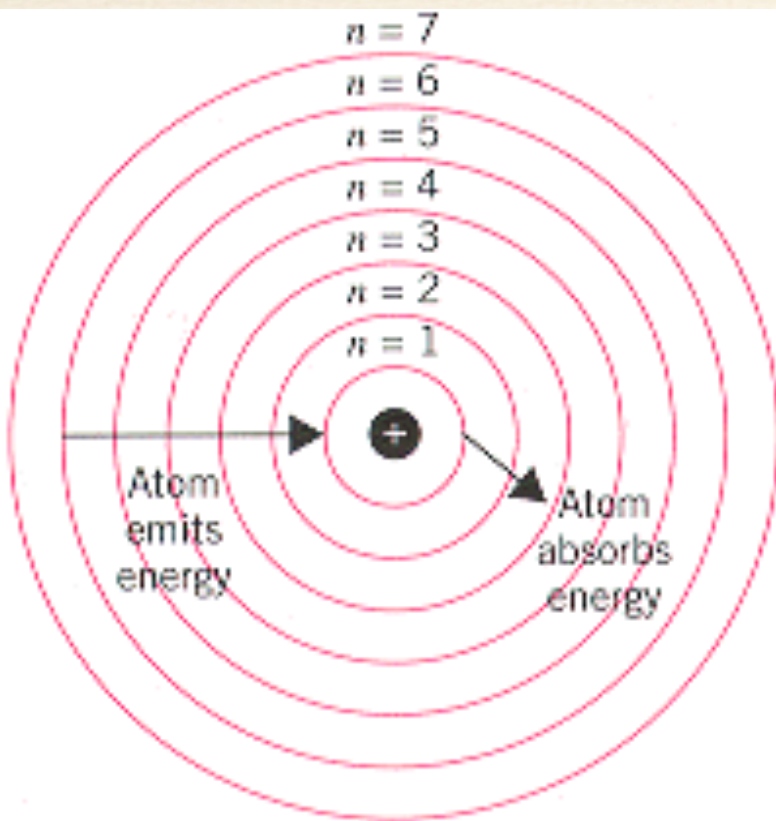
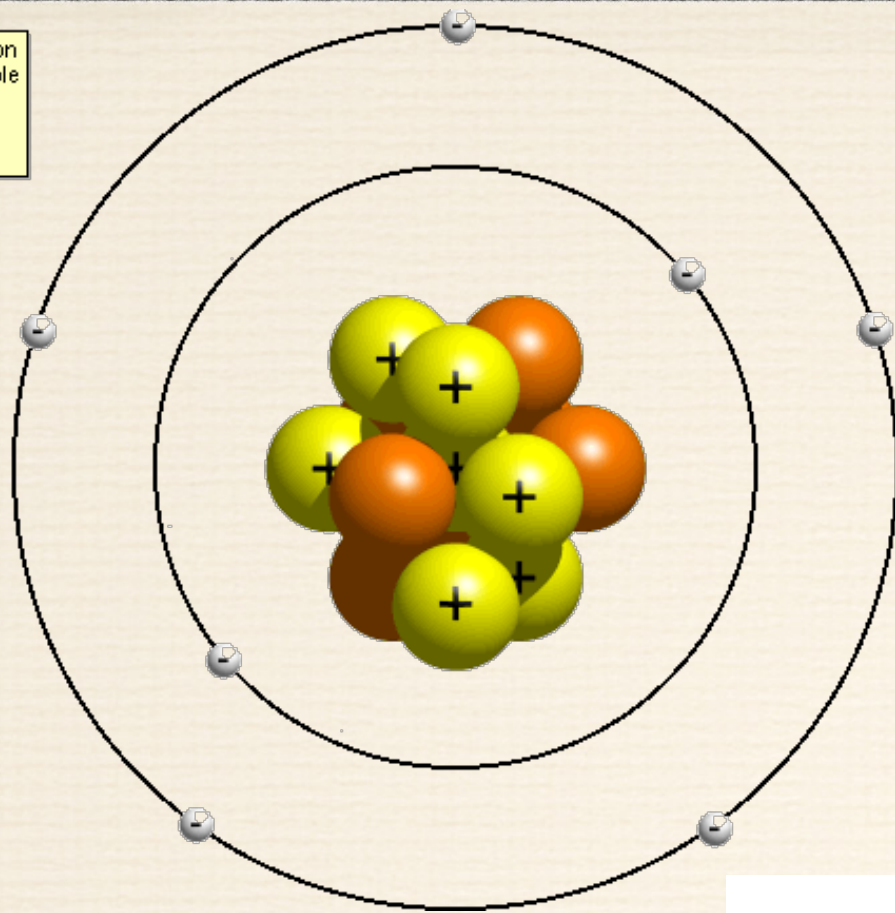




# Estrutura Atômica

- ❖ Modelo semiclássico de Bohr
- ❖ Elétrons (carga negativa) giram em torno do núcleo em órbitas circulares definidas
- ❖ Núcleo: contém os prótons (carga positiva) e os nêutrons
- ❖ Número de prótons define o elemento químico
- ❖ Núcleo: contém quase toda a massa do átomo, mas ocupa uma pequena porção de seu volume



$$1s^2 2s^2 2p^3$$


dw84.me

1  
1IA  
11A

2  
IIA  
2A

13  
IIIA  
3A

14  
IVA  
4A

15  
VA  
5A

16  
VIA  
6A

17  
VIIA  
7A

18  
VIII  
8A

1  
H  
Hydrogen  
1.0079

2  
He  
Helium  
4.00260

3  
Li  
Lithium  
6.941

4  
Be  
Beryllium  
9.01218

5  
B  
Boron  
10.811

6  
C  
Carbon  
12.011

7  
N  
Nitrogen  
14.00674

8  
O  
Oxygen  
15.9994

9  
F  
Fluorine  
18.998403

10  
Ne  
Neon  
20.1797

11  
Na  
Sodium  
22.989768

12  
Mg  
Magnesium  
24.305

13  
Al  
Aluminum  
26.981539

14  
Si  
Silicon  
28.0855

15  
P  
Phosphorus  
30.973762

16  
S  
Sulfur  
32.066

17  
Cl  
Chlorine  
35.4527

18  
Ar  
Argon  
39.948

19  
K  
Potassium  
39.0983

20  
Ca  
Calcium  
40.078

21  
Sc  
Scandium  
44.95591

22  
Ti  
Titanium  
47.88

23  
V  
Vanadium  
50.9415

24  
Cr  
Chromium  
51.9961

25  
Mn  
Manganese  
54.938

26  
Fe  
Iron  
55.847

27  
Co  
Cobalt  
58.9332

28  
Ni  
Nickel  
58.6934

29  
Cu  
Copper  
63.546

30  
Zn  
Zinc  
65.39

31  
Ga  
Gallium  
69.732

32  
Ge  
Germanium  
72.64

33  
As  
Arsenic  
74.92159

34  
Se  
Selenium  
78.96

35  
Br  
Bromine  
79.904

36  
Kr  
Krypton  
83.80

37  
Rb  
Rubidium  
85.4678

38  
Sr  
Strontium  
87.62

39  
Y  
Yttrium  
88.90585

40  
Zr  
Zirconium  
91.224

41  
Nb  
Niobium  
92.90638

42  
Mo  
Molybdenum  
95.94

43  
Tc  
Technetium  
98.9072

44  
Ru  
Ruthenium  
101.07

45  
Rh  
Rhodium  
102.9055

46  
Pd  
Palladium  
106.42

47  
Ag  
Silver  
107.8682

48  
Cd  
Cadmium  
112.411

49  
In  
Indium  
114.818

50  
Sn  
Tin  
118.71

51  
Sb  
Antimony  
121.760

52  
Te  
Tellurium  
127.6

53  
I  
Iodine  
126.90447

54  
Xe  
Xenon  
131.29

55  
Cs  
Cesium  
132.90543

56  
Ba  
Barium  
137.327

57-71  
Lanthanide Series

72  
Hf  
Hafnium  
178.49

73  
Ta  
Tantalum  
180.9479

74  
W  
Tungsten  
183.85

75  
Re  
Rhenium  
186.207

76  
Os  
Osmium  
190.23

77  
Ir  
Iridium  
192.22

78  
Pt  
Platinum  
195.08

79  
Au  
Gold  
196.9665

80  
Hg  
Mercury  
200.59

81  
Tl  
Thallium  
204.3833

82  
Pb  
Lead  
207.2

83  
Bi  
Bismuth  
208.98037

84  
Po  
Polonium  
[209]

85  
At  
Astatine  
209

86  
Rn  
Radon  
222

87  
Fr  
Francium  
223

88  
Ra  
Radium  
226

89-103  
Actinide Series

104  
Rf  
Rutherfordium  
[261]

105  
Db  
Dubnium  
[262]

106  
Sg  
Seaborgium  
[266]

107  
Bh  
Bohrium  
[264]

108  
Hs  
Hassium  
[269]

109  
Mt  
Meitnerium  
[268]

110  
Ds  
Darmstadtium  
[269]

111  
Rg  
Roentgenium  
[272]

112  
Cn  
Copernicium  
[277]

113  
Uut  
Ununtrium  
unknown

114  
Uuq  
Ununquadium  
[289]

115  
Uup  
Ununpentium  
unknown

116  
Uuh  
Ununhexium  
[288]

117  
Uus  
Ununseptium  
unknown

118  
Uuo  
Ununoctium  
unknown

57  
La  
Lanthanum  
138.9055

58  
Ce  
Cerium  
140.115

59  
Pr  
Praseodymium  
140.90768

60  
Nd  
Neodymium  
144.24

61  
Pm  
Promethium  
144.9127

62  
Sm  
Samarium  
150.36

63  
Eu  
Europium  
151.9655

64  
Gd  
Gadolinium  
157.25

65  
Tb  
Terbium  
158.92534

66  
Dy  
Dysprosium  
162.50

67  
Ho  
Holmium  
164.93032

68  
Er  
Erbium  
167.26

69  
Tm  
Thulium  
168.93421

70  
Yb  
Ytterbium  
173.04

71  
Lu  
Lutetium  
174.967

89  
Ac  
Actinium  
227

90  
Th  
Thorium  
232

91  
Pa  
Protactinium  
231

92  
U  
Uranium  
238

93  
Np  
Neptunium  
237

94  
Pu  
Plutonium  
244

95  
Am  
Americium  
243

96  
Cm  
Curium  
247

97  
Bk  
Berkelium  
247

98  
Cf  
Californium  
251

99  
Es  
Einsteinium  
[254]

100  
Fm  
Fermium  
257

101  
Md  
Mendelevium  
258

102  
No  
Nobelium  
259

103  
Lr  
Lawrencium  
[262]

Alkali Metal

Alkaline Earth

Transition Metal

Basic Metal

Semimetals

Nonmetals

Halogens

Noble Gas

Lanthanides

Actinides

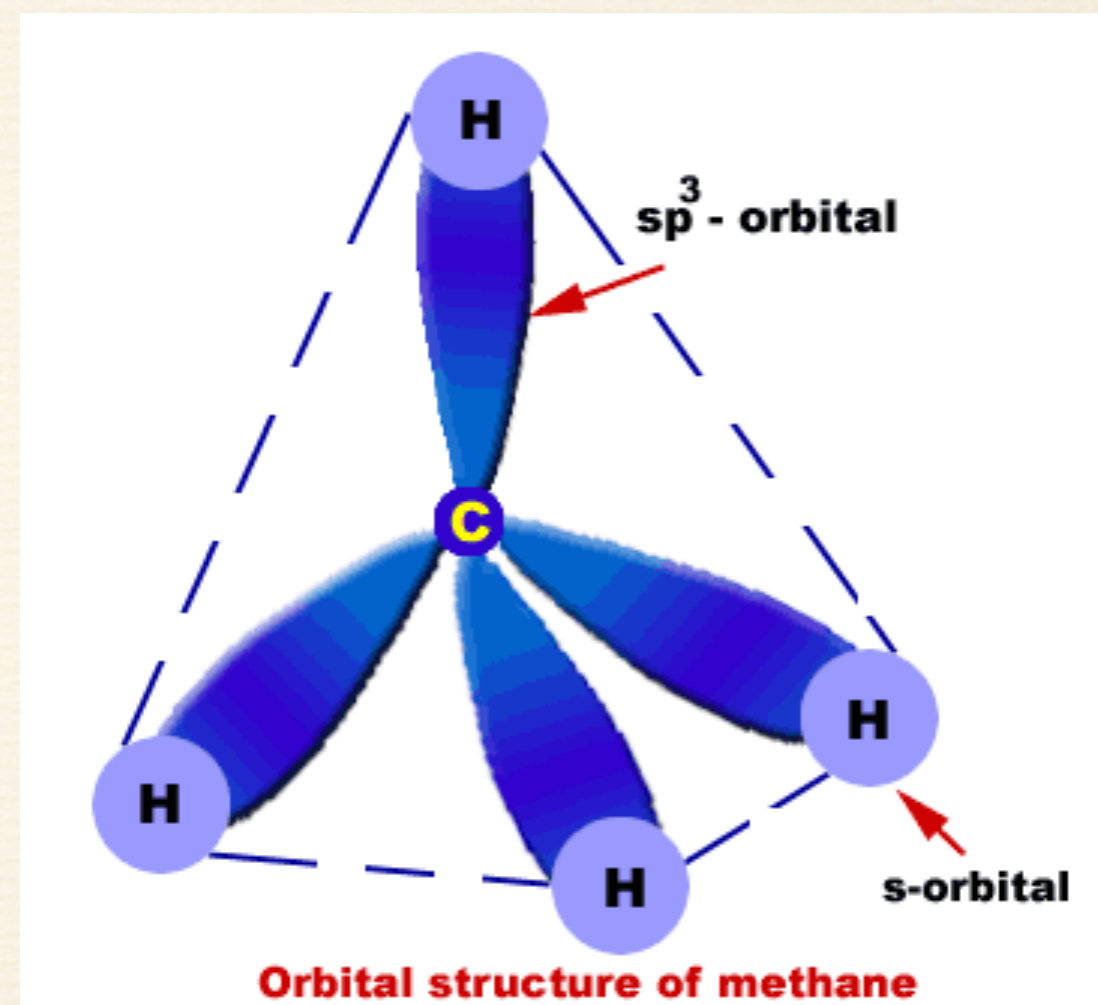


# Estrutura Atômica

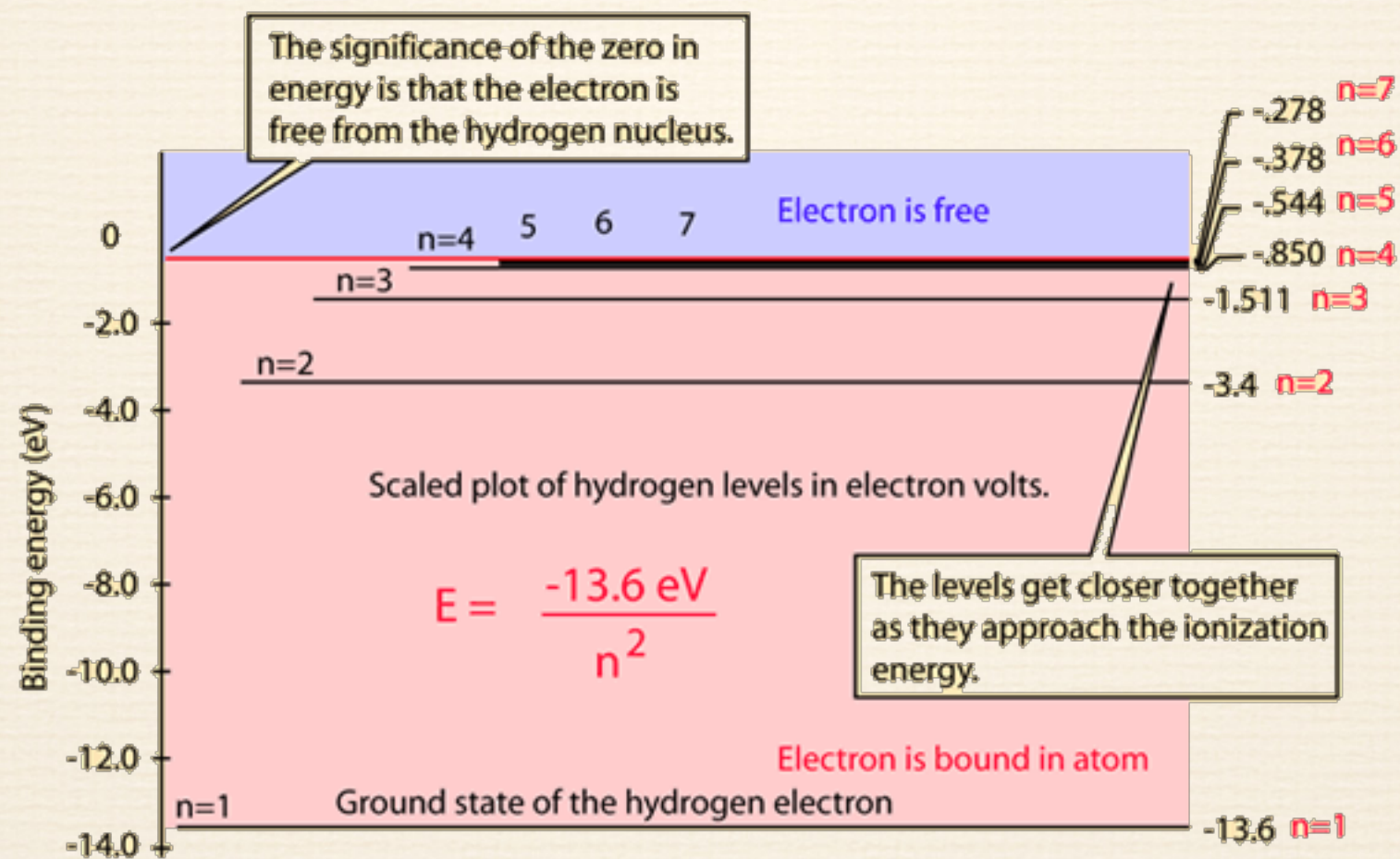
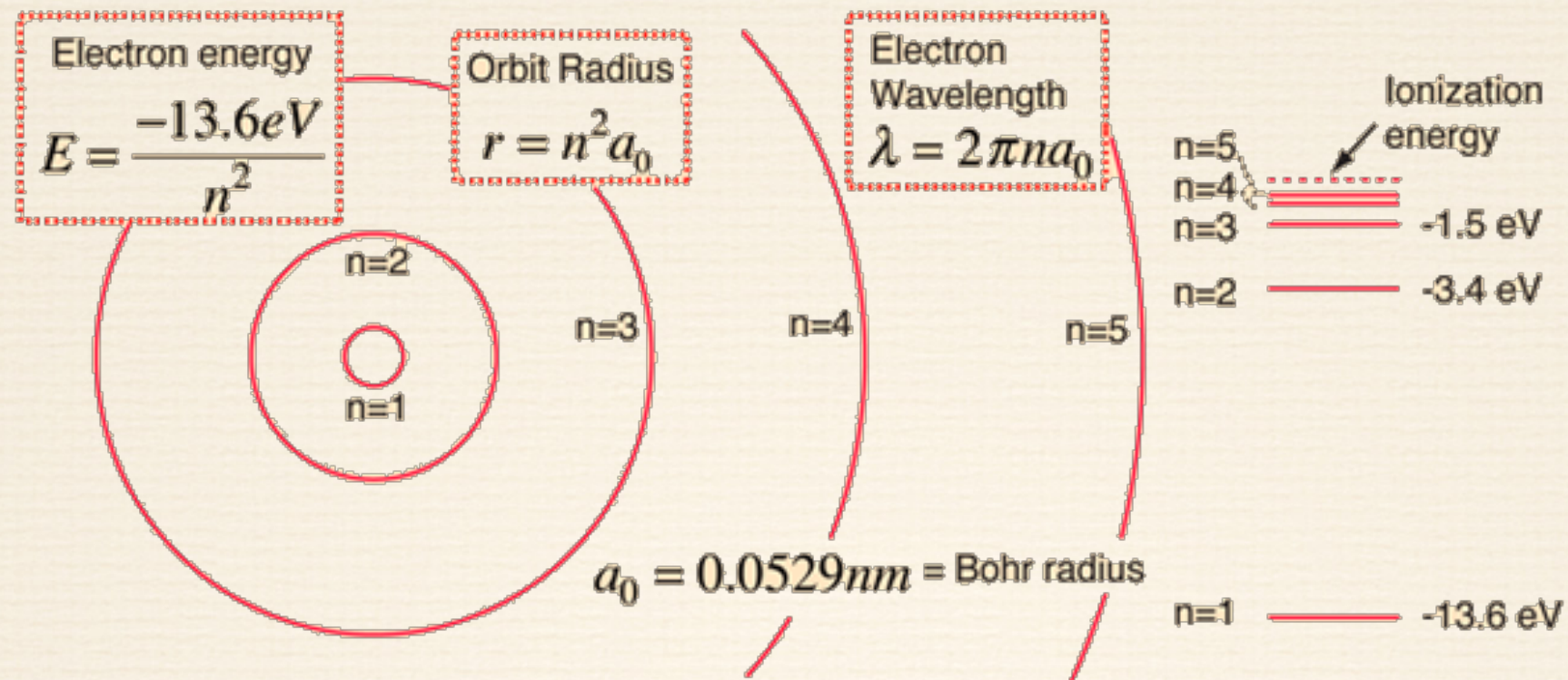
- ❖ Número de nêutrons pode variar: isótopos
- ❖ Número de prótons = número atômico
- ❖ Ligações químicas envolvem apenas os orbitais eletrônicos
- ❖ Cada órbita eletrônica tem uma energia definida
- ❖ Quando o elétron muda de órbita, ele ganha ou perde a diferença de energia entre as órbitas
- ❖ Cada órbita (n) pode ter um número definido de elétrons, e é dividida em orbitais (s, p, d, f,...)



K	$1s^2$			
L	$2s^2$	$2p^6$		
M	$3s^2$	$3p^6$	$3d^{10}$	
N	$4s^2$	$4p^6$	$4d^{10}$	$4f^{14}$
O	$5s^2$	$5p^6$	$5d^{10}$	$5f^{14}$
P	$6s^2$	$6p^6$	$6d^{10}$	
Q	$7s^2$	$7p^6$		









# Estrutura Atômica

- ❖ Cada elemento químico tem sua distribuição eletrônica característica no diagrama de Linus Pauling
- ❖ Carbono:  $1s^2 2s^2 2p^2$
- ❖ Nas ligações químicas, os orbitais dos elétrons mais externos se deformam, assumindo uma forma mais simétrica, é a hibridização.
- ❖ No caso do carbono:  $1s^2 2s^1 2p^3$ , nesse caso chamado de hibridização  $sp^3$ .



# Contas

- ❖  $m_p = \text{massa do próton} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ g} = 1 \text{ amu}$
- ❖ Massa do núcleo do  $\text{C}^{12}$  (6 prótons e 6 nêutrons) = 12 amu.
- ❖  $1 \text{ g} = 6.023 \times 10^{24} \text{ amu} = N_a \text{ amu}$
- ❖  $N_a = \text{número de Avogadro}$
- ❖  $m_e = 9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$
- ❖  $q_p = \text{carga do próton} = -q_e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$



# Ligação Iônica