

Instituto de Ciências da Saúde - ICS

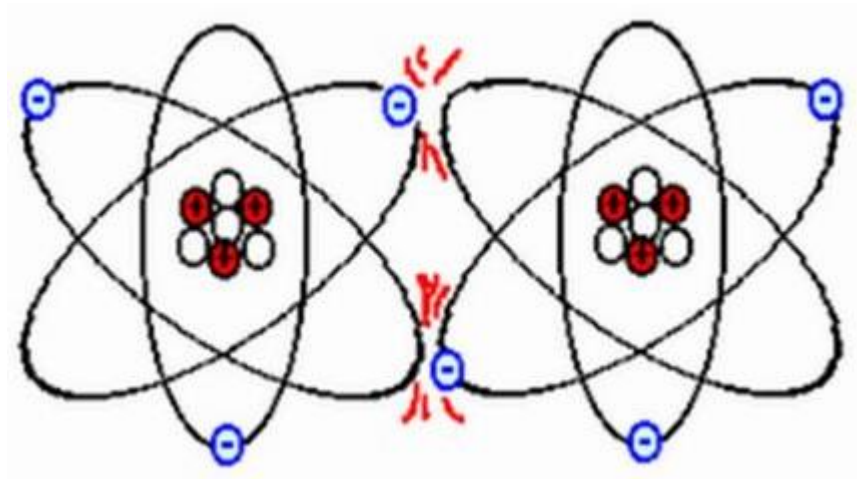
QUÍMICA GERAL

Aula 3

Klelia.carvalho@docente.unip.br

Interações Químicas

✓ **Ligação Química:** É a combinação entre dois átomos.



- Os elétrons mais externos são os responsáveis.;
- Os átomos podem perder ou ganhar elétrons, ou ainda, compartilhar elétrons.
- Depende das características dos átomos envolvidos.

Teoria do Octeto: um grande número de átomos adquire estabilidade eletrônica quando apresenta 8 elétrons na sua camada mais externa.

Classificação Periódica dos Elementos Químicos

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,0079	2 He 4,0026																
3 Li 6,941(2)	4 Be 9,0122											5 B 10,811(7)	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,180
11 Na 22,990	12 Mg 24,305											13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,065(5)	17 Cl 36,453	18 Ar 39,948
19 K 39,098	20 Ca 40,078(4)	21 Sc 44,956	22 Ti 47,867	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845(2)	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	29 Cu 63,546(3)	30 Zn 65,41	31 Ga 69,723	32 Ge 72,64(1)	33 As 74,922	34 Se 78,96(3)	35 Br 79,904	36 Kr 83,80
37 Rb 85,468	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,224(2)	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc 98,906*	44 Ru 101,07(2)	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60(3)	53 I 126,90	54 Xe 131,29
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 - 71 La-Lu	72 Hf 178,49(2)	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23(3)	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08(3)	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po 209,98*	85 At 209,99*	86 Rn 222,02*
87 Fr 223,02*	88 Ra 226,03*	89 - 103 Ac-Lr	104 Rf 261*	105 Db 262*	106 Sg 266*	107 Bh 264*	108 Hs 277*	109 Mt 268*	110 Ds 271*	111 Rg 272*	112						

57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71
LANTANÍDIOS
LANTÂNIO La 138,91 CÉRIO Ce 140,12 PRASEODÍMIO Pr 140,91 NÉODÍMIO Nd 144,24(3) PROMÉCIO Pm 146,92* SAMÁRIO Sm 150,36(3) EUROPIO Eu 151,96 GADOLÍNIO Gd 157,25(3) TERBIO Tb 158,93 DISPRÓSIO Dy 162,50 HÓLMIO Ho 164,93 ERBIO Er 167,26 TULIO Tm 168,93 ÍTERBIO Yb 173,04(3) LUTÉCIO Lu 174,97

89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103
ACTINÍDIOS
ACTÍNIO Ac 227,03* TÓRIO Th 232,04* PROTÁCTÍNIO Pa 231,04* URÂNIO U 238,03* NEPTÚNIO Np 237,05* PLUTÓNIO Pu 239,05* AMÉRICIO Am 241,06* CÚRIO Cm 244,06* BERQUÉLIO Bk 249,08* CALIFÓRNIO Cf 252,08* EINSTEÍNIO Es 252,08* FÉRMIO Fm 257,10* MENDÉLÉVIO Md 258,10* NOBÉLIO No 259,10* LAURÊNCIO Lr 262,11

Nome → Símbolo
Número atômico
Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é 1, exceto quando indicado entre parênteses. Os valores com * referem-se ao isótopo mais estável.

→ Elementos Representativos

Ligação Química

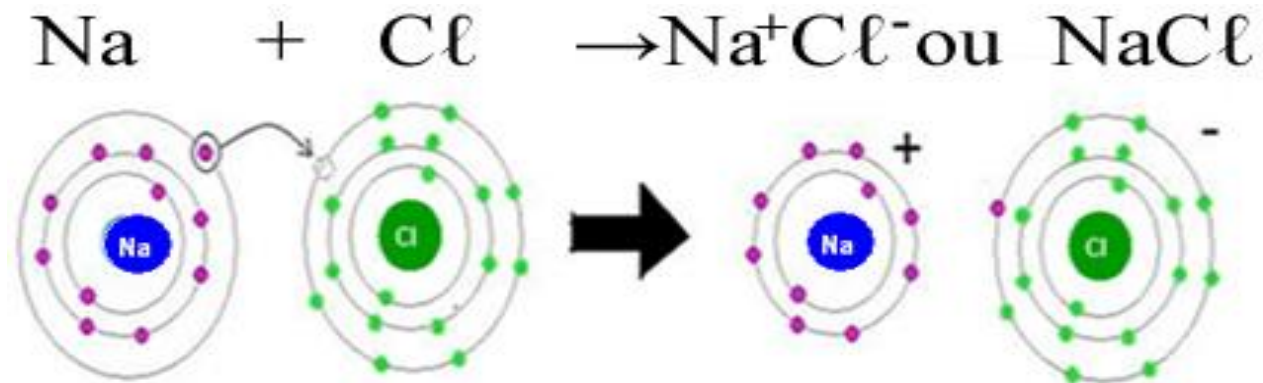
Ligação Iônica

Ligação Molecular

Ligação Iônica:

- ✓ Ocorre entre íons positivos (cátions) e negativos (ânions).
- ✓ É uma força eletrostática entre os átomos.
- ✓ Os átomos que perdem elétrons são alguns metais e os que recebem são alguns não-metais.
- ✓ É a única ligação em que ocorre transferência definitiva de elétrons.

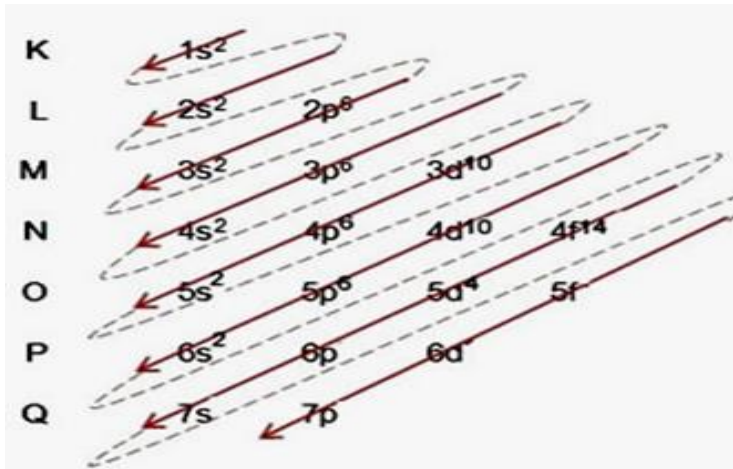
Ex.: NaCl



Faça a Distribuição Eletrônica dos seguintes átomos:

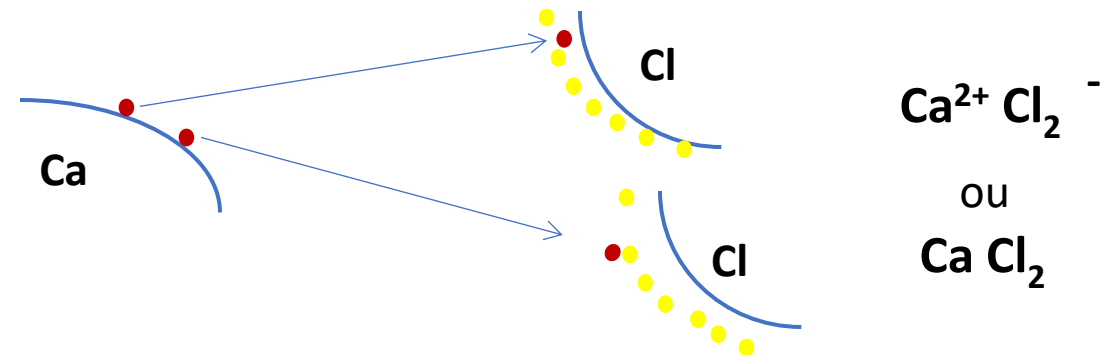
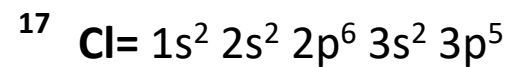
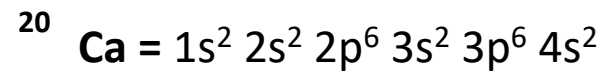
- Ca e Cl

- Br e Na



Classificação Periódica dos Elementos Químicos

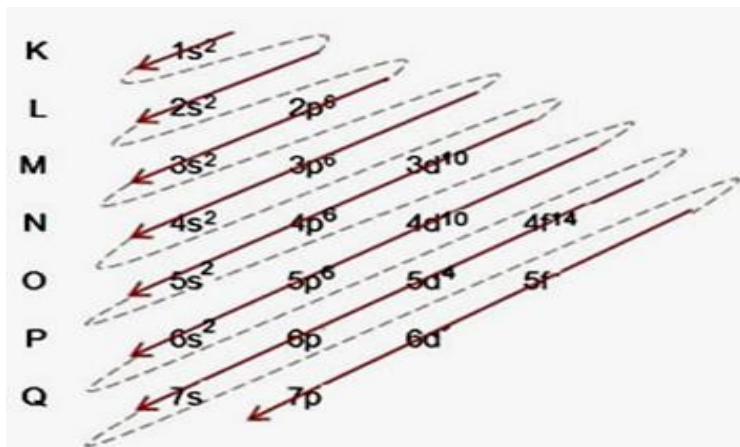
Classificação Periódica dos Elementos Químicos																																																																																																																																																																		
<table><tr><td>1</td><td colspan="16"></td><td>18</td></tr><tr><td>1 H 1,0079</td><td colspan="16"></td><td>2 He 4,0026</td></tr><tr><td>3 Li 6,941(2)</td><td>4 Be 9,0122</td><td colspan="14"></td><td>9 F 18,998</td><td>10 Ne 20,180</td></tr><tr><td>11 Na 22,990</td><td>12 Mg 24,305</td><td colspan="14"></td><td>17 Cl 35,453</td><td>18 Ar 39,948</td></tr><tr><td>19 K 39,098</td><td>20 Ca 40,078(4)</td><td>21 Sc 44,956</td><td>22 Ti 47,867</td><td>23 V 50,942</td><td>24 Cr 51,996</td><td>25 Mn 54,938</td><td>26 Fe 55,845(2)</td><td>27 Co 58,933</td><td>28 Ni 58,693</td><td>29 Cu 63,546(3)</td><td>30 Zn 65,41</td><td>31 Ga 69,723</td><td>32 Ge 72,64(1)</td><td>33 As 74,922</td><td>34 Se 78,96(3)</td><td>35 Br 79,904</td><td>36 Kr 83,80</td></tr><tr><td>37 Rb 85,468</td><td>38 Sr 87,62</td><td>39 Y 88,906</td><td>40 Zr 91,224(2)</td><td>41 Nb 92,906</td><td>42 Mo 95,94</td><td>43 Tc 98,906*</td><td>44 Ru 101,07(2)</td><td>45 Rh 102,91</td><td>46 Pd 106,42</td><td>47 Ag 107,87</td><td>48 Cd 112,41</td><td>49 In 114,82</td><td>50 Sn 118,71</td><td>51 Sb 121,76</td><td>52 Te 127,60(3)</td><td>53 I 126,90</td><td>54 Xe 131,29</td></tr><tr><td>55 Cs 132,91</td><td>56 Ba 137,33</td><td colspan="2">57 - 71 La-Lu</td><td>72 Hf 178,49(2)</td><td>73 Ta 180,95</td><td>74 W 183,84</td><td>75 Re 186,21</td><td>76 Os 190,23(3)</td><td>77 Ir 192,22</td><td>78 Pt 195,08(3)</td><td>79 Au 196,97</td><td>80 Hg 200,59</td><td>81 Tl 204,38</td><td>82 Pb 207,2</td><td>83 Bi 208,98</td><td>84 Po 209,98*</td><td>85 At 209,99*</td><td>86 Rn 222,02*</td></tr><tr><td>87 Fr 223,02*</td><td>88 Ra 226,03*</td><td colspan="2">89 - 103 Ac-Lr</td><td>104 Rf 261*</td><td>105 Db 262*</td><td>106 Sg 266*</td><td>107 Bh 264*</td><td>108 Hs 277*</td><td>109 Mt 268*</td><td>110 Ds 271*</td><td>111 Rg 272*</td><td colspan="6"></td></tr></table>																		1																	18	1 H 1,0079																	2 He 4,0026	3 Li 6,941(2)	4 Be 9,0122															9 F 18,998	10 Ne 20,180	11 Na 22,990	12 Mg 24,305															17 Cl 35,453	18 Ar 39,948	19 K 39,098	20 Ca 40,078(4)	21 Sc 44,956	22 Ti 47,867	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845(2)	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	29 Cu 63,546(3)	30 Zn 65,41	31 Ga 69,723	32 Ge 72,64(1)	33 As 74,922	34 Se 78,96(3)	35 Br 79,904	36 Kr 83,80	37 Rb 85,468	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,224(2)	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc 98,906*	44 Ru 101,07(2)	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60(3)	53 I 126,90	54 Xe 131,29	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 - 71 La-Lu		72 Hf 178,49(2)	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23(3)	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08(3)	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po 209,98*	85 At 209,99*	86 Rn 222,02*	87 Fr 223,02*	88 Ra 226,03*	89 - 103 Ac-Lr		104 Rf 261*	105 Db 262*	106 Sg 266*	107 Bh 264*	108 Hs 277*	109 Mt 268*	110 Ds 271*	111 Rg 272*						
1																	18																																																																																																																																																	
1 H 1,0079																	2 He 4,0026																																																																																																																																																	
3 Li 6,941(2)	4 Be 9,0122															9 F 18,998	10 Ne 20,180																																																																																																																																																	
11 Na 22,990	12 Mg 24,305															17 Cl 35,453	18 Ar 39,948																																																																																																																																																	
19 K 39,098	20 Ca 40,078(4)	21 Sc 44,956	22 Ti 47,867	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845(2)	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	29 Cu 63,546(3)	30 Zn 65,41	31 Ga 69,723	32 Ge 72,64(1)	33 As 74,922	34 Se 78,96(3)	35 Br 79,904	36 Kr 83,80																																																																																																																																																	
37 Rb 85,468	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,224(2)	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc 98,906*	44 Ru 101,07(2)	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60(3)	53 I 126,90	54 Xe 131,29																																																																																																																																																	
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 - 71 La-Lu		72 Hf 178,49(2)	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23(3)	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08(3)	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po 209,98*	85 At 209,99*	86 Rn 222,02*																																																																																																																																																
87 Fr 223,02*	88 Ra 226,03*	89 - 103 Ac-Lr		104 Rf 261*	105 Db 262*	106 Sg 266*	107 Bh 264*	108 Hs 277*	109 Mt 268*	110 Ds 271*	111 Rg 272*																																																																																																																																																							
<table><tr><td colspan="18">LANTANÍDIOS</td></tr><tr><td>57 La 138,91</td><td>58 Ce 140,12</td><td>59 Pr 140,91</td><td>60 Nd 144,24(3)</td><td>61 Pm 146,92*</td><td>62 Sm 150,36(3)</td><td>63 Eu 151,96</td><td>64 Gd 157,25(3)</td><td>65 Tb 158,93</td><td>66 Dy 162,50</td><td>67 Ho 164,93</td><td>68 Er 167,26</td><td>69 Tm 168,93</td><td>70 Yb 173,04(3)</td><td>71 Lu 174,97</td></tr><tr><td colspan="18">ACTINÍDIOS</td></tr><tr><td>89 Ac 227,03*</td><td>90 Th 232,04*</td><td>91 Pa 231,04*</td><td>92 U 238,03*</td><td>93 Np 237,05*</td><td>94 Pu 239,05*</td><td>95 Am 241,06*</td><td>96 Cm 244,06*</td><td>97 Bk 249,08*</td><td>98 Cf 252,08*</td><td>99 Es 252,08*</td><td>100 Fm 257,10*</td><td>101 Md 258,10*</td><td>102 No 259,10*</td><td>103 Lr 262,11</td></tr></table>																		LANTANÍDIOS																		57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24(3)	61 Pm 146,92*	62 Sm 150,36(3)	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25(3)	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04(3)	71 Lu 174,97	ACTINÍDIOS																		89 Ac 227,03*	90 Th 232,04*	91 Pa 231,04*	92 U 238,03*	93 Np 237,05*	94 Pu 239,05*	95 Am 241,06*	96 Cm 244,06*	97 Bk 249,08*	98 Cf 252,08*	99 Es 252,08*	100 Fm 257,10*	101 Md 258,10*	102 No 259,10*	103 Lr 262,11																																																																															
LANTANÍDIOS																																																																																																																																																																		
57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24(3)	61 Pm 146,92*	62 Sm 150,36(3)	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25(3)	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04(3)	71 Lu 174,97																																																																																																																																																				
ACTINÍDIOS																																																																																																																																																																		
89 Ac 227,03*	90 Th 232,04*	91 Pa 231,04*	92 U 238,03*	93 Np 237,05*	94 Pu 239,05*	95 Am 241,06*	96 Cm 244,06*	97 Bk 249,08*	98 Cf 252,08*	99 Es 252,08*	100 Fm 257,10*	101 Md 258,10*	102 No 259,10*	103 Lr 262,11																																																																																																																																																				
<p>Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é 1, exceto quando indicado entre parênteses. Os valores com * referem-se ao isótopo mais estável.</p>																																																																																																																																																																		



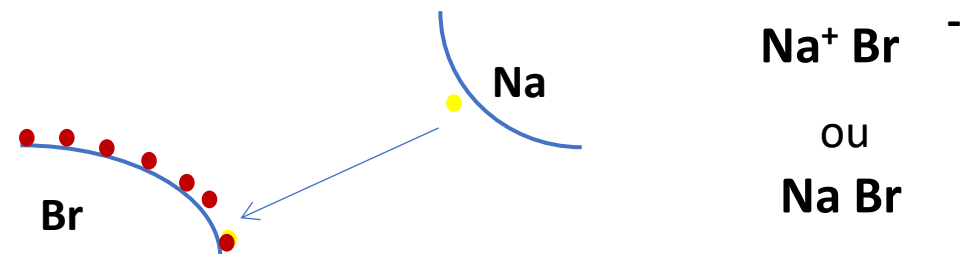
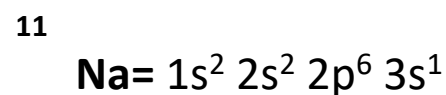
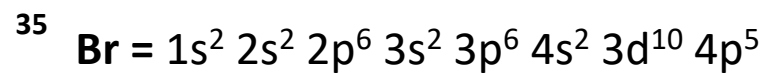
Faça a Distribuição Eletrônica dos seguintes átomos:

- Ca e Cl

- Br e Na



Classificação Periódica dos Elementos Químicos																																
1																	18															
1	1 H 1,0079																2 He 4,0026															
2	3 Li 6,941(2)	4 Be 9,0122														10 Ne 20,180																
3	11 Na 22,990	12 Mg 24,305														18 Ar 39,948																
4	19 K 39,098	20 Ca 40,078(4)	21 Sc 44,956	22 Ti 47,867	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845(2)	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	29 Cu 63,546(3)	30 Zn 65,41	31 Ga 69,723	32 Ge 72,64(1)	33 As 74,922	34 Se 78,96(3)	35 Br 79,904	36 Kr 83,80														
5	37 Rb 85,468	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,224(2)	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc 98,906*	44 Ru 101,07(2)	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60(3)	53 I 126,90	54 Xe 131,29														
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 - 71 La-Lu 178,49(2)		72 Hf 178,49(2)	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23(3)	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08(3)	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po 209,98*	85 At 209,99*	86 Rn 222,02*													
7	87 Fr 223,02*	88 Ra 226,03*	89 - 103 Ac-Lr 261*		104 Rf 261*	105 Db 262*	106 Sg 266*	107 Bh 264*	108 Hs 277*	109 Mt 268*	110 Ds 271*	111 Rg 272*																				
LANTANÍDIOS																																
<table><tr><td>57 La 138,91</td><td>58 Ce 140,12</td><td>59 Pr 140,91</td><td>60 Nd 144,24(3)</td><td>61 Pm 146,92*</td><td>62 Sm 150,36(3)</td><td>63 Eu 151,96</td><td>64 Gd 157,25(3)</td><td>65 Tb 158,93</td><td>66 Dy 162,50</td><td>67 Ho 164,93</td><td>68 Er 167,26</td><td>69 Tm 168,93</td><td>70 Yb 173,04(3)</td><td>71 Lu 174,97</td></tr></table>																		57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24(3)	61 Pm 146,92*	62 Sm 150,36(3)	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25(3)	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04(3)	71 Lu 174,97
57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24(3)	61 Pm 146,92*	62 Sm 150,36(3)	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25(3)	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04(3)	71 Lu 174,97																		
ACTINÍDIOS																																
<table><tr><td>89 Ac 227,03*</td><td>90 Th 232,04*</td><td>91 Pa 231,04*</td><td>92 U 238,03*</td><td>93 Np 237,05*</td><td>94 Pu 239,05*</td><td>95 Am 241,06*</td><td>96 Cm 244,06*</td><td>97 Bk 249,08*</td><td>98 Cf 252,08*</td><td>99 Es 252,08*</td><td>100 Fm 257,10*</td><td>101 Md 258,10*</td><td>102 No 259,10*</td><td>103 Lr 262,1*</td></tr></table>																		89 Ac 227,03*	90 Th 232,04*	91 Pa 231,04*	92 U 238,03*	93 Np 237,05*	94 Pu 239,05*	95 Am 241,06*	96 Cm 244,06*	97 Bk 249,08*	98 Cf 252,08*	99 Es 252,08*	100 Fm 257,10*	101 Md 258,10*	102 No 259,10*	103 Lr 262,1*
89 Ac 227,03*	90 Th 232,04*	91 Pa 231,04*	92 U 238,03*	93 Np 237,05*	94 Pu 239,05*	95 Am 241,06*	96 Cm 244,06*	97 Bk 249,08*	98 Cf 252,08*	99 Es 252,08*	100 Fm 257,10*	101 Md 258,10*	102 No 259,10*	103 Lr 262,1*																		

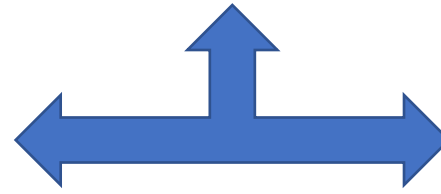


Características dos compostos iônicos:

- ✓ São sólidos nas condições ambientais, temperatura a 25 °C e pressão de 1 atm.
- ✓ Apresentam elevadas temperaturas de fusão e de ebulição.
- ✓ Submetidos a impactos, quebram facilmente, produzindo faces planas ou seja, são duros e quebradiços.
- ✓ Conduzem corrente elétrica quando dissolvidos em água ou quando puros no estado líquido.
- ✓ Melhor solvente: Água.

Ligação Química

Ligação Iônica



Ligação Molecular

Ligação Molecular:

Gilbert Lewis, propôs que os átomos se ligariam pelo **Compartilhamento** de elétrons da camada de valência;

Representação:

(—): Fórmula Especial de Couper

Esquema	F.E.C	Pares de elétrons	Classificação
A ● ● A	A—A	1 par	Ligação Simples
A ● ● A ● ●	A=A	2 pares	Ligação Dupla
● ● A ● ● A ● ●	A≡A	3 pares	Ligação Tripla

Formulas Químicas:

É a representação do número e dos tipos de átomos que formam a molécula.

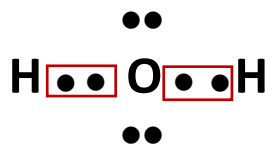
Tipos:

- **Molecular**
- **Eletrônica**
- **Estrutural Plana**

-Molecular: É a mais simples, indica apenas quantos átomos de cada elemento químico formam a molécula. Ex.: H₂O CO₂

-Eletrônica: Também conhecida como formula de Lewis, mostra além dos elementos e do número de átomos envolvidos, os elétrons da camada de valência de cada átomo e a formação dos pares eletrônicos.

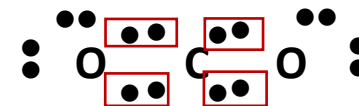
H: 1s¹

Ex.: 

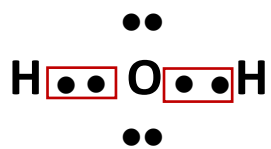
O: 1s² 2s² 2p⁴

C: 1s² 2s² 2p²

O: 1s² 2s² 2p⁴

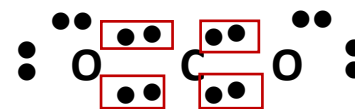


H: $1s^1$



O: $1s^2 2s^2 2p^4$

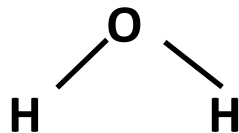
C: $1s^2 2s^2 2p^2$



O: $1s^2 2s^2 2p^4$

- **Estrutura Plana (Formula Estrutural de Couper):** Mostra as ligações entre os elementos.

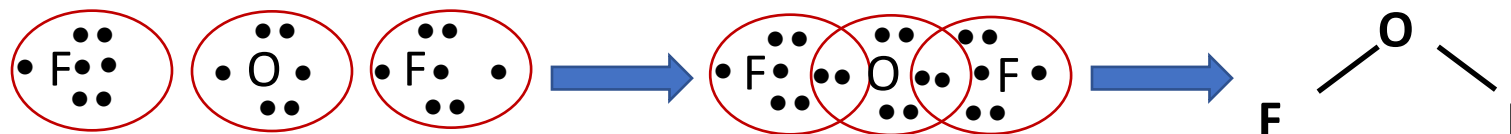
Ex.:



➤ 1º Modelo:

✓ Os pares eletrônicos podem ser constituídos por 1 elétron de cada átomo ou por 2 elétrons de um mesmo átomo;

Ex.: OF_2



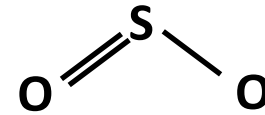
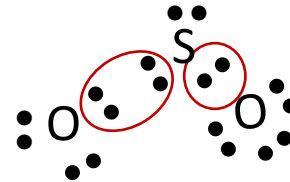
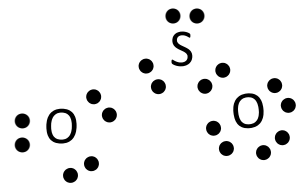
O: $1s^2 2s^2 2p^4$

F: $1s^2 2s^2 2p^5$



O: 1s² 2s² 2p⁴

S= 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁴



Formação Moléculas

Estruturas eletricamente neutras e limitadas

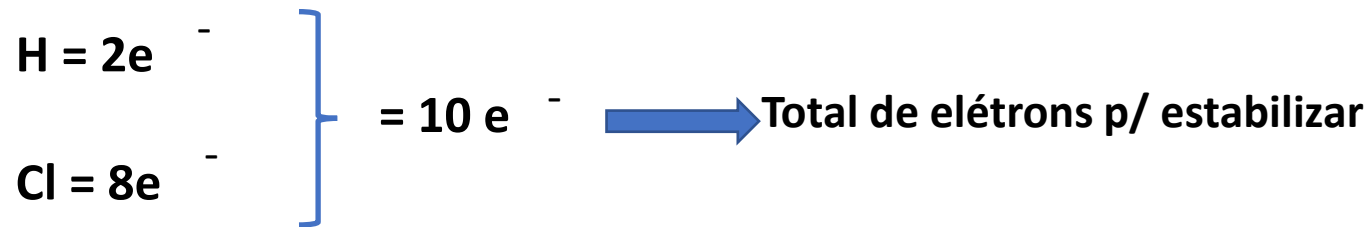


➤ 2º Modelo:

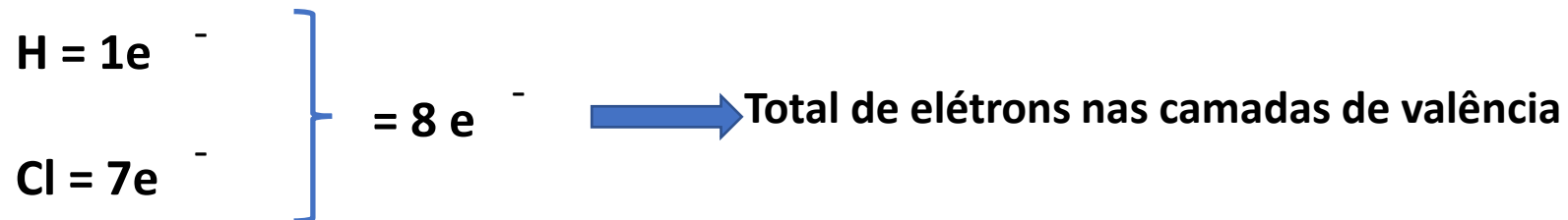
✓ É a construção das fórmulas estruturais e eletrônicas a partir das fórmulas moleculares.

EX.: Para a molécula de HCl

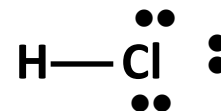
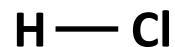
- Inicialmente devemos conhecer com quantos elétrons cada átomo se estabiliza;



- Números de elétrons na camada de valência de cada átomo;



$$\text{Total de elétrons p/ estabilizar} - \text{Total de elétrons nas camadas de valência} = 2$$



Muito
Obrigada