

Ligações Químicas

04/03/22

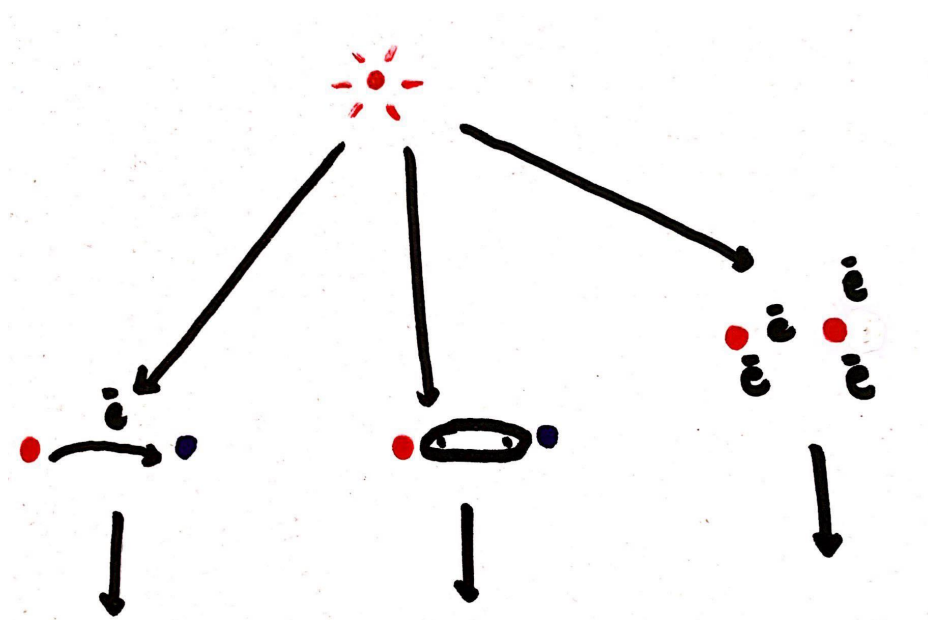
Amorecos! Chegou a hora de falarmos de um dos assuntos fundamentais para entender a Química como um todo: as Ligações Químicas. Nessa aula, vamos estudar os três tipos de ligações possíveis: iônicas, metálicas e covalentes!

Parte I - Por que os átomos *se ligam*?

Busca pela ESTABILIDADE

Estado de MENOR ENERGIA

“Nem tudo é molécula”



Parte II - Teoria do octeto

GRUPO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H hidrogênio 1,008																	2 He hélio 4,0026
2	3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,0122											5 B boro 10,81	6 C carbono 12,011	7 N nitrogênio 14,007	8 O oxigênio 15,999	9 F flúor 18,998	10 Ne neônio 20,180
3	11 Na sódio 22,990	12 Mg magnésio 24,305											13 Al alumínio 26,982	14 Si silício 28,085	15 P fósforo 30,974	16 S enxofre 32,06	17 Cl cloro 35,45	18 Ar argônio 39,948
4	19 K potássio 39,098	20 Ca cálcio 40,078(4)	21 Sc escândio 44,956	22 Ti titânio 47,867	23 V vanádio 50,942	24 Cr cromio 51,996	25 Mn manganês 54,938	26 Fe ferro 55,845(2)	27 Co cobalto 58,933	28 Ni níquel 58,693	29 Cu cobre 63,546(3)	30 Zn zinco 65,38(2)	31 Ga gálio 69,723	32 Ge germânio 72,630(8)	33 As arsênio 74,922	34 Se selênio 78,971(8)	35 Br bromo 79,904	36 Kr criptônio 83,798(2)
5	37 Rb rubídio 85,468	38 Sr estrôncio 87,62	39 Y ítrio 88,906	40 Zr zircônio 91,224(2)	41 Nb nióbio 92,906	42 Mo molibdênio 95,95	43 Tc tecnécio [98]	44 Ru rutênio 101,07(2)	45 Rh ródio 101,91	46 Pd paládio 106,42	47 Ag prata 107,87	48 Cd cádmio 112,41	49 In índio 114,82	50 Sn estanho 118,71	51 Sb antimônio 121,76	52 Te telúrio 127,60(3)	53 I iodo 126,90	54 Xe xenônio 131,29
6	55 Cs césio 132,91	56 Ba bário 137,33	57-71 Lanthanides	72 Hf hafnício 178,49(2)	73 Ta tântalo 180,95	74 W tungstênio 183,84	75 Re rênio 186,21	76 Os ósmio 190,23(3)	77 Ir irídio 192,22	78 Pt platina 195,08	79 Au ouro 196,97	80 Hg mercúrio 200,59	81 Tl tálio 204,38	82 Pb chumbo 207,2	83 Bi bismuto 208,98	84 Po polônio [209]	85 At ástato [210]	86 Rn radônio [222]
7	87 Fr frâncio [223]	88 Ra rádio [226]	89-103 Actinides	104 Rf rutherfordio [261]	105 Db dubnio [268]	106 Sg seabórgio [269]	107 Bh bohrio [270]	108 Hs hássio [277]	109 Mt meitnério [278]	110 Ds darmstadio [281]	111 Rg roentgenio [281]	112 Cn copernício [285]	113 Nh nihônio [286]	114 Fl fleróvio [289]	115 Mc moscóvio [289]	116 Lv livermório [293]	117 Ts tenessino [294]	118 Og oganessônio [294]
				57 La lântânio 138,91	58 Ce cério 140,12	59 Pr praseodímio 140,91	60 Nd neodímio 144,24	61 Pm promécio [143]	62 Sm samário 150,36(2)	63 Eu europio 151,96	64 Gd gadolínio 157,25(3)	65 Tb térbio 158,93	66 Dy disprósio 162,50	67 Ho hólmio 164,93	68 Er érbio 167,26	69 Tm túlio 168,93	70 Yb itêrbio 173,05	71 Lu lutécio 174,97
				89 Ac actínio [227]	90 Th tório 232,04	91 Pa protactínio 231,04	92 U urânio 238,03	93 Np netúnio [237]	94 Pu plutônio [244]	95 Am américio [243]	96 Cm cúrio [247]	97 Bk berquélio [247]	98 Cf califórnia [251]	99 Es einstênio [252]	100 Fm fêrmio [257]	101 Md mendelívio [258]	102 No nobélio [259]	103 Lr laurêncio [262]

número atômico
 símbolo químico
 nome
 peso atômico
 (ou número de massa do isótopo mais estável)

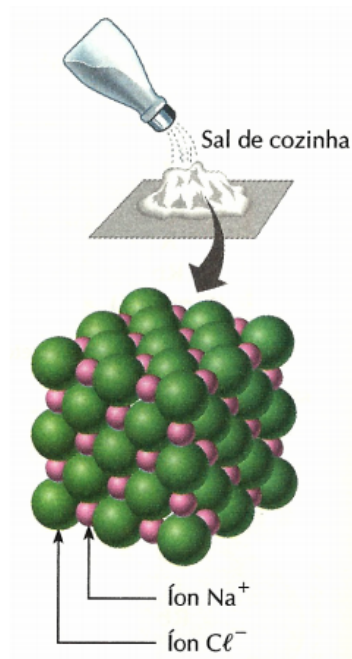
Metais × Ametais

(ENEM 2019) Por terem camada de valência completa, alta energia de ionização e afinidade eletrônica praticamente nula, considerou-se por muito tempo que os gases nobres não formariam compostos químicos. Porém, em 1962, foi realizada com sucesso a reação entre o xenônio (camada de valência $5s^2 5p^6$) e o hexafluoreto de platina e, desde então, mais compostos novos de gases nobres vêm sendo sintetizados. Tais compostos demonstram que não se pode aceitar acriticamente a regra do octeto, na qual se considera que, numa ligação química, os átomos tendem a adquirir estabilidade assumindo a configuração eletrônica de gás nobre. Dentre os compostos conhecidos, um dos mais estáveis é o difluoreto de xenônio, no qual dois átomos do halogênio flúor (camada de valência $2s^2 2p^5$) se ligam covalentemente ao átomo de gás nobre para ficarem com oito elétrons de valência.

Ao se escrever a fórmula de Lewis do composto de xenônio citado, quantos elétrons na camada de valência haverá no átomo do gás nobre?

- A. 6
- B. 8
- C. 10
- D. 12
- E. 14

Parte III - Ligação Iônica



Fonte da imagem: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_2/10-EQF-94-13.pdf

- **Troca** de elétrons (formação de cátions e ânions)
- Retículo cristalino
- Sólidos nas condições ambientes

df

Características dos compostos iônicos:

- Altos pontos de fusão e ebulição (PF e PE)
- Frequentemente solúveis em água
- Conduzem eletricidade quando líquidos ou em solução aquosa (não conduzem quando sólidos!)

Exemplos:

NaCl

NaOH

CaCO₃

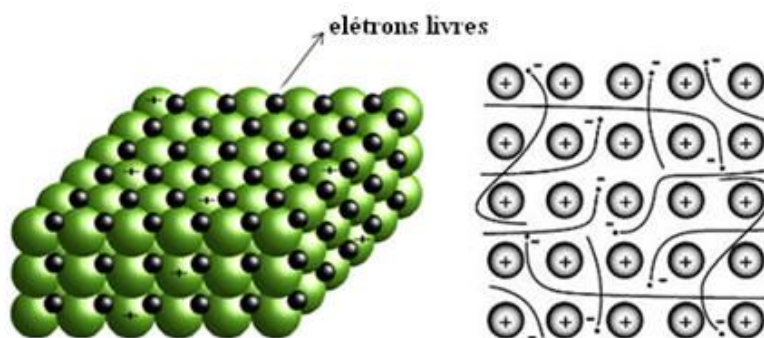
CaO

Ca(OH)₂

NaHCO₃

Parte IV - Ligação Metálica

metais



Fonte da imagem: <http://profcarlaquimica.blogspot.com/2013/10/>

- **Mar / Nuvem de elétrons** (cátions ordenados rodeados por elétrons livres)
- Rede de cátions (semelhante a um retículo cristalino)
- Sólidos nas condições ambientes (exceção do mercúrio - Hg - que é líquido!)

Características dos compostos metálicos:

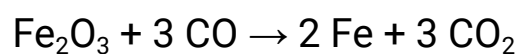
- Altos PF e PE
- Insolúveis em água
- Conduzem eletricidade

Exemplos:

Au

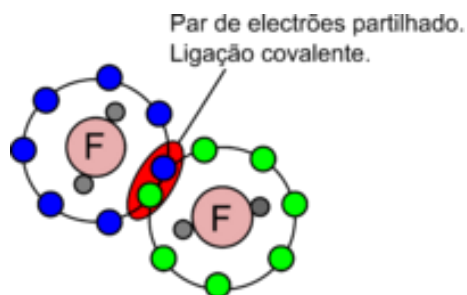
Na

Fe



Parte V - Ligação Covalente:

ametal + ametal



Fonte da imagem: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2015/137/>

- **Compartilhamento de elétrons** (o mais eletronegativo da ligação fica com uma carga formal negativa e o menos eletronegativo fica com uma carga formal positiva)
- Moléculas
- Sólidos, líquidos ou gasosos nas condições ambientes

Características dos compostos covalentes:

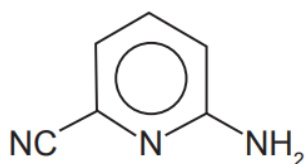
- “Baixos” PF e PE
- Somente os compostos covalentes polares são solúveis em água
- Não conduzem eletricidade (com exceção dos ácidos quando em água!)

Exemplos:



Questão bônus

(ENEM 2018 PPL) A radiação na região do infravermelho interage com a oscilação do campo elétrico gerada pelo movimento vibracional de átomos de uma ligação química. Quanto mais fortes forem as ligações e mais leves os átomos envolvidos, maior será a energia e, portanto, maior a frequência da radiação no infravermelho associada à vibração da ligação química. A estrutura química da molécula 2-amino-6-cianopiridina é mostrada.



A ligação química dessa molécula, envolvendo átomos diferentes do hidrogênio, que absorve a radiação no infravermelho com maior frequência é:

- A. C—C
- B. C—N
- C. C=C
- D. C=N
- E. C tripla N