

Ligações Químicas

04/03/22

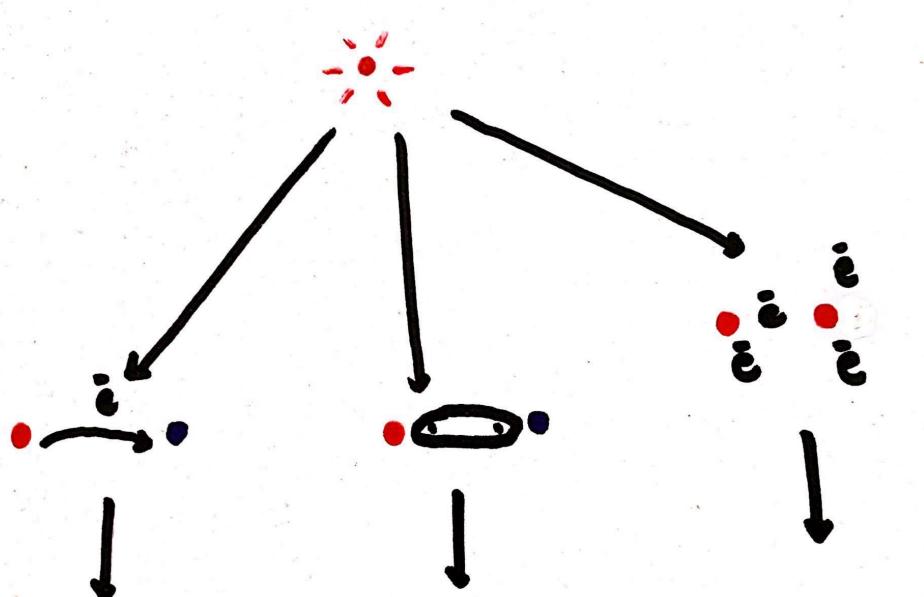
Amorecos! Chegou a hora de falarmos de um dos assuntos fundamentais para entender a Química como um todo: as Ligações Químicas. Nessa aula, vamos estudar os três tipos de ligações possíveis: iônicas, metálicas e covalentes!

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

Busca pela ESTABILIDADE

Estado de MENOR ENERGIA

“Nem tudo é molécula”



Parte II - Teoria do octeto

PERÍODO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
GRUPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	H hidrogênio 1,008																	He helíio 4,0026		
2	Li lítio 6,94	Be berílio 9,0123	Li lítio 9,0123	número atômico símbolo químico nome peso atômico (ou número de massa do isótopo mais estável)	B bórgio 10,81	C carbono 12,01	N nitrogênio 14,02	O oxigênio 15,99	F flúor 18,99	Ne neônio 20,18										
3	Na sódio 22,99	Mg magnésio 24,305			Al alumínio 26,98	Si silício 28,085	P fósforo 30,974	S enxofre 32,06	Cl cloro 35,45	Ar argônio 39,948										
4	K potássio 39,098	Ca cálcio 40,07(4)	Sc escândio 44,966	Ti titanio 47,867	V vanádio 50,942	Cr cromo 51,996	Mn manganês 54,938	Fe ferro 55,845(5)	Co cobalto 58,933	Ni níquel 58,693	Cu cobre 63,546(3)	Zn zincos 65,38(3)	Ga gálio 69,723	Ge germânio 72,63(8)	As arséno 74,932	Se selênio 78,971(8)	Br bromo 79,904	Kr cristalônio 83,79(8)		
5	Rb rubidio 85,468	Sr estrônio 87,62	Y itrio 88,906	Zr zircônio 91,22(40)	Nb níobio 92,906	Mo molibdénio 95,95	Tc técnécio 98	Ru rutenio 101,03(3)	Rh ródio 102,91	Pd paládio 106,42	Ag prata 107,87	Cd cádmio 112,41	In índio 114,82	Sn estanho 118,71	Sb antimônio 121,76	Te telúrio 127,00(8)	I íodo 126,90	Xe xenônio 131,29		
6	Cs césio 132,91	Ba bártio 137,33	57 - 71		Hf háfnio 178,49(2)	Ta tântalo 180,95	W tungstênio 183,84	Re rênio 186,21	Os ósmeio 190,23(3)	Ir íridio 192,22	Pt platina 195,08	Au ouro 196,97	Hg mercurio 200,59	Tl talio 204,38	Pb chumbo 207,2	Bi bismuto 208,96	Po polônio (209)	At astato (210)	Rn radônio (222)	
7	Fr frâncio (223)	Ra rádio (226)	89-103		Rf rutherford (267)	Db dúbnio (266)	Db dúbnio (249)	Sg seaborgio (249)	Bh bôrrio (270)	Hs hássio (269)	Mt meitnerio (276)	Ds darmstadio (281)	Rg roentgenio (281)	Cn copernício (285)	Nh nítonio (286)	Fl fleróvio (287)	Mc moscovio (288)	Lv livermório (293)	Ts teressísmio (294)	Og ogâneisio (294)
			La lanthanio 138,91	Ce cério 140,12	Pr praseodímio 140,91	Nd neodímio 144,24	Pm promecônio (145)	Sm samario 150,16(2)	Eu europio 151,96	Gd gadolinio 157,25(8)	Tb terbício 158,93	Dy disprósio 162,50	Ho hólmio 164,93	Er erbio 167,26	Tm tulio 168,93	Yb iterbício 173,05	Lu lutécio 174,97			
			Ac actínio (227)	Th tório 223,04	Pa protactínio 231,04	U urânio 238,03	Np neptônio (237)	Pu plutônio (246)	Am americio (248)	Cm curio (247)	Bk berkelélio (247)	Cf californio (251)	Es einstênia (252)	Fm férnio (257)	Md mendelévio (266)	No nobeléio (298)	Lr laurénio (242)			

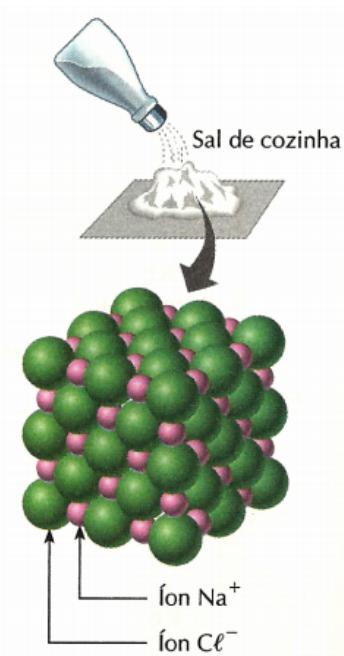
Metais X Ametais

(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.sbn.org.br/online/qnesc37_2/10-EQF-94-13.pdf

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

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

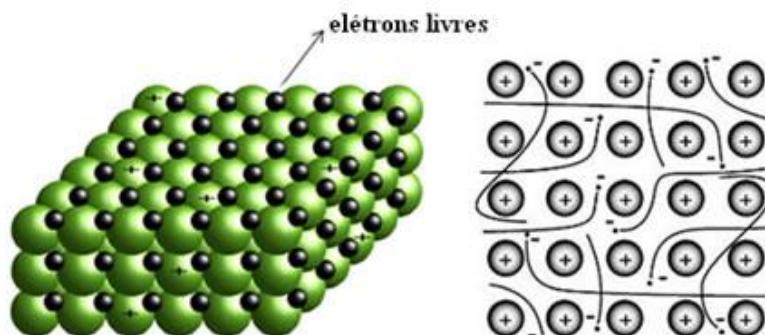
CaO

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:

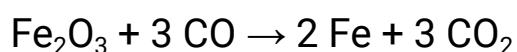
- Altos PF e PE
- Insolúveis em água
- Conduzem eletricidade

Exemplos:

Au

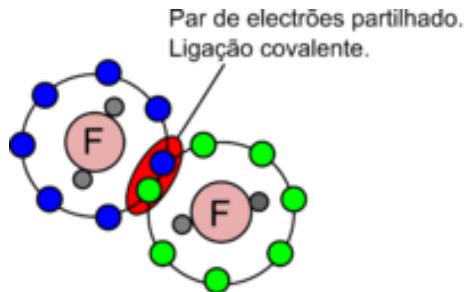
Na

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:

H_2

CO_2

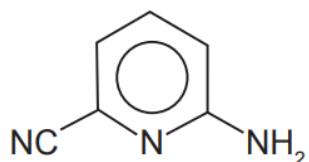
H_2O

NH_3

CH_4

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. CtriplaN