

Ligações covalentes

Prof. Diego J. Raposo

UPE – Poli

2025.1

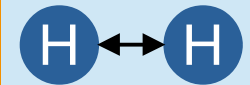
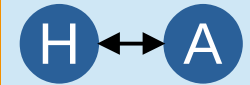
Tipos de ligações

Ligação metálica

Ligação iônica

Ligação covalente

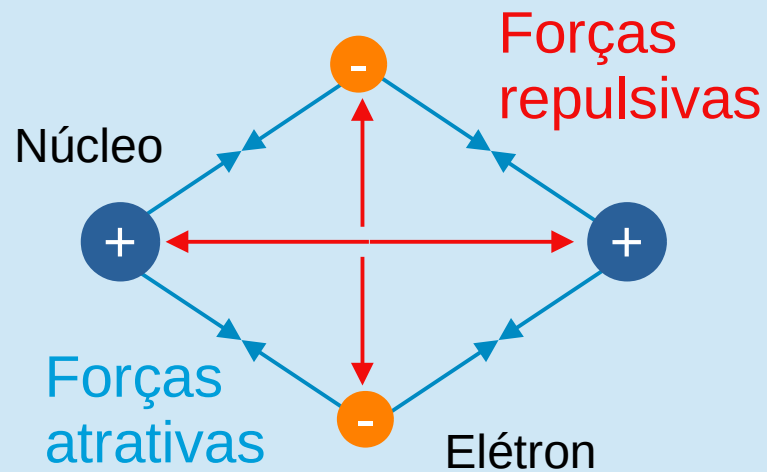
H	<div>M ↔ M</div>																<div>M ↔ A A ↔ A</div>										He
Li	Be																	B	C	N	O	F	Ne				
Na	Mg																	Al	Si	P	S	Cl	Ar				
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr										
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe										
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn										
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og										
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu											
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr											



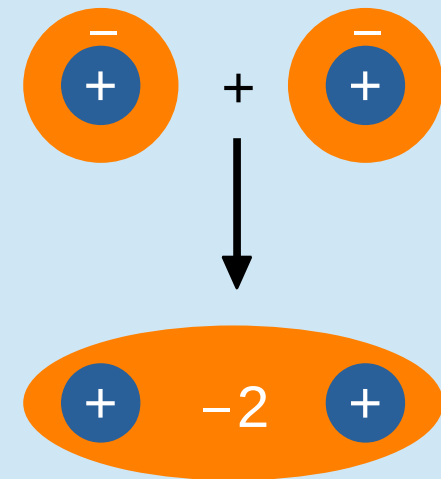
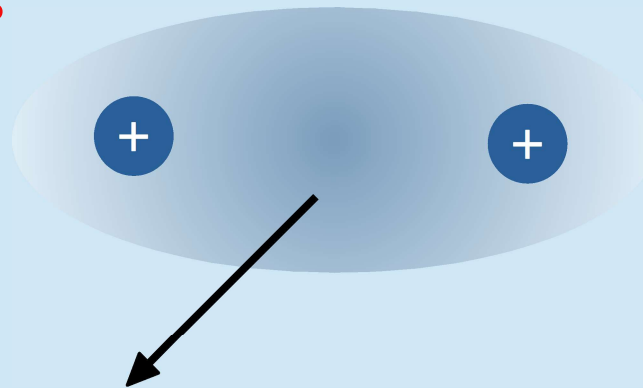
O que são e porque se formam

- Muitas substâncias não possuem propriedades características de compostos iônicos;
- Lewis também propôs que átomos podem adquirir configuração de gás nobre **compartilhando um ou mais pares de elétrons**;
- Tal ligação é justificada (isto é, possível e estável) porque **forças atrativas** núcleo-elétrons **superam as repulsivas** (núcleo-núcleo e elétron-elétron):

O que são e porque se formam



Densidade de probabilidade
(probabilidade de encontrar elétron) maior



O que são e porque se formam

- Átomos que compartilham elétrons formam **moléculas**, e as ligações são chamadas de ligações covalentes.
- **Substâncias covalentes** são formadas por um ou mais tipos de átomos ligados covalentemente. Geralmente:

Substâncias iônicas

Pontos de fusão e ebulição altos
Líquidos conduzem eletricidade
Sólidos duros e quebradiços
Formam soluções condutoras



Substâncias covalentes

Pontos de fusão e ebulição baixos
Líquidos não conduzem eletricidade
Sólidos mais macios e flexíveis
Formam soluções não condutoras

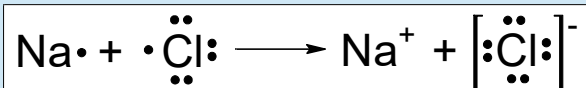


Estruturas de Lewis

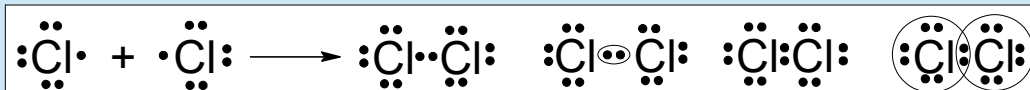
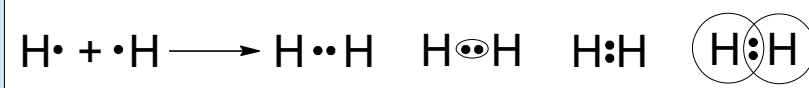
- A notação de Lewis pode ser aplicada para substâncias covalentes de duas formas:

a) **Elétrons como pontos**: similar à usada na representação de ligações iônicas, com a diferença de que agora os elétrons compartilhados são identificados entre átomos, sendo destacados ou não.

Ligações iônicas

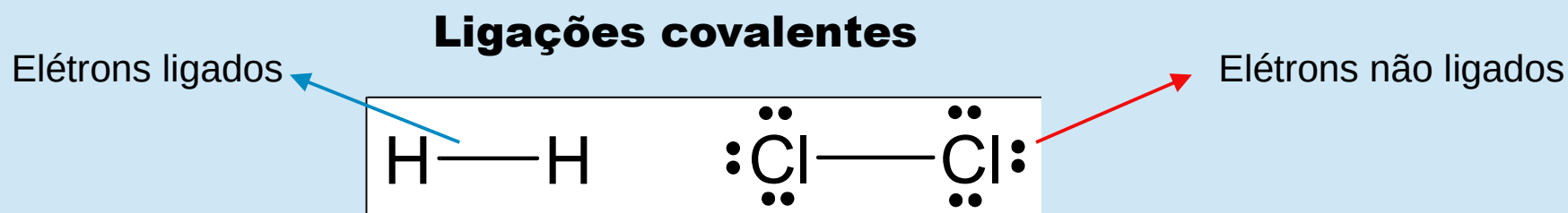


Ligações covalentes



Estruturas de Lewis

b) Elétrons livres (isto é, não ligados) como pontos: cada par de elétrons na ligação é representado como uma linha conectando os átomos que se ligam. Elétrons livres continuam sendo representados por pontos.

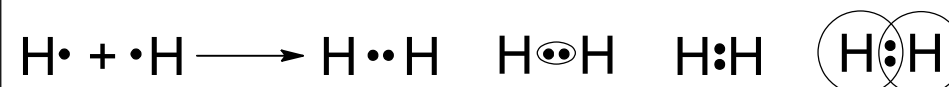


Ligações simples

- Como o número de ligações simples que cada ametal pode fazer para completar o octeto depende do número de elétrons de valência, espera-se que cada família de átomos tenham números de ligações e de elétrons livres iguais.

Ligação simples

Com apenas um tipo de átomo (elemento)



Com mais de um tipo de átomo (composto)

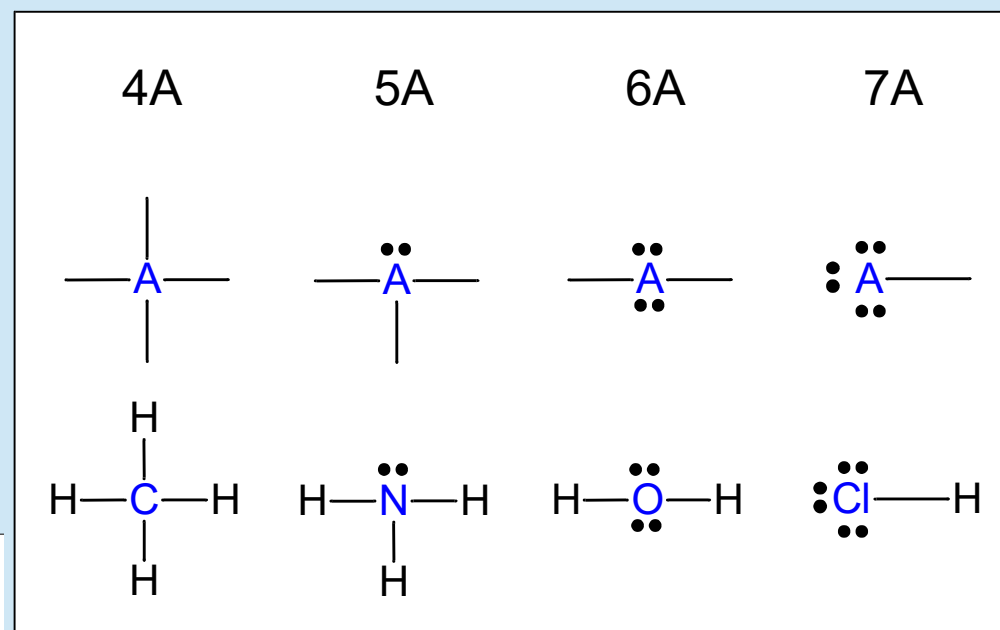


Ligações simples

Com apenas um tipo de átomo (elemento)



Com mais de um tipo de átomo (composto)



Ligações múltiplas

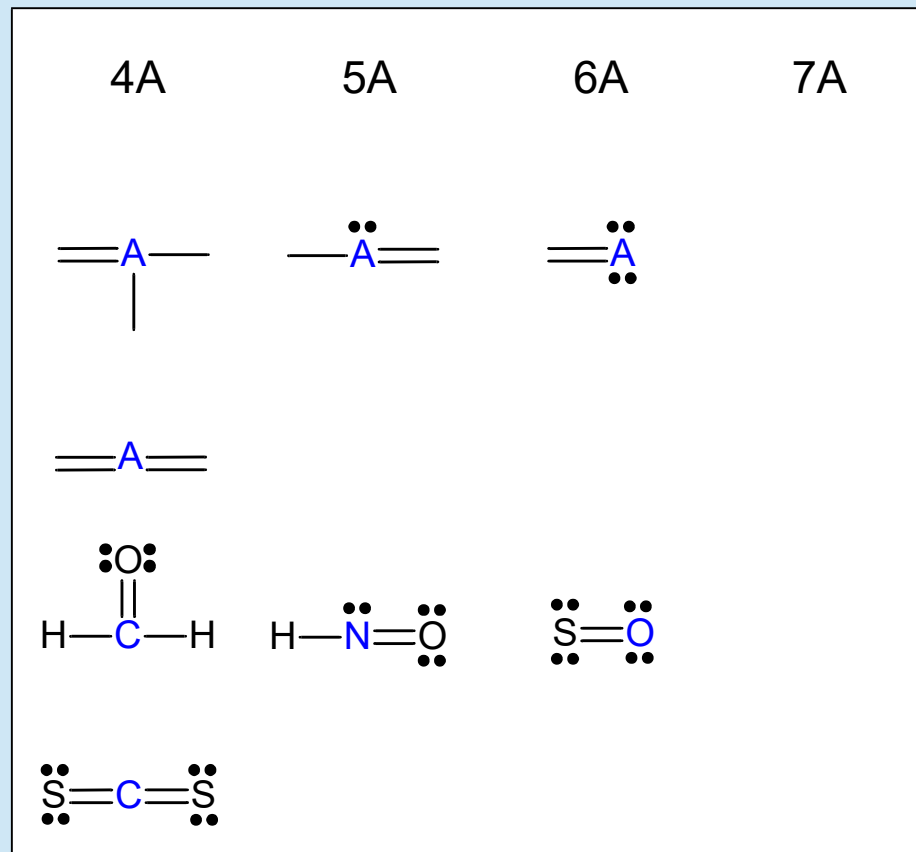
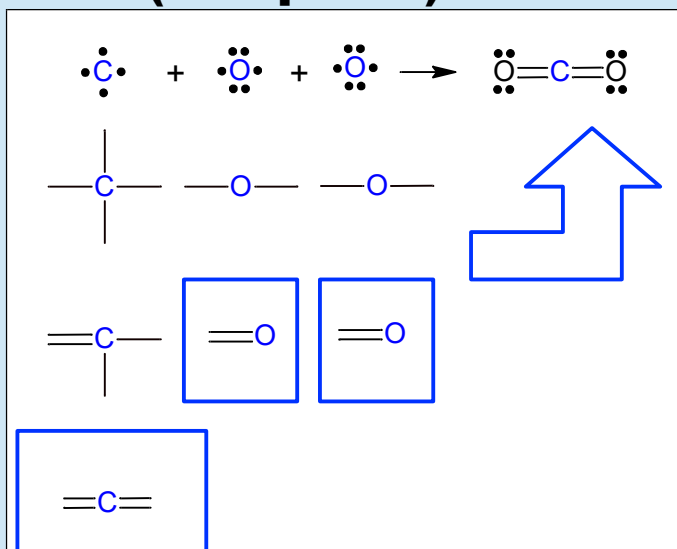
- **Ligações simples** são formadas entre átomos que compartilham apenas um par de elétrons.
- Em **ligações múltiplas** os átomos completam o octeto compartilhando mais de um par de elétrons. Cada ligação dessas é representada por um par de pontos (elétrons como pontos) ou uma linha (elétrons livres como pontos).
- **Ligação dupla:** se átomos compartilham 4 elétrons temos dois pares, ou duas linhas, na representação;
- **Ligações triplas:** quando átomos compartilham 6 elétrons (três pares, três linhas).

Ligações duplas

Com apenas um tipo de átomo (elemento)



Com mais de um tipo de átomo (composto)

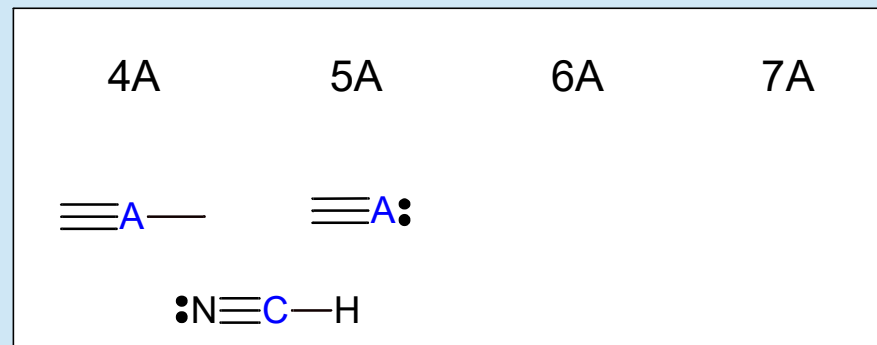
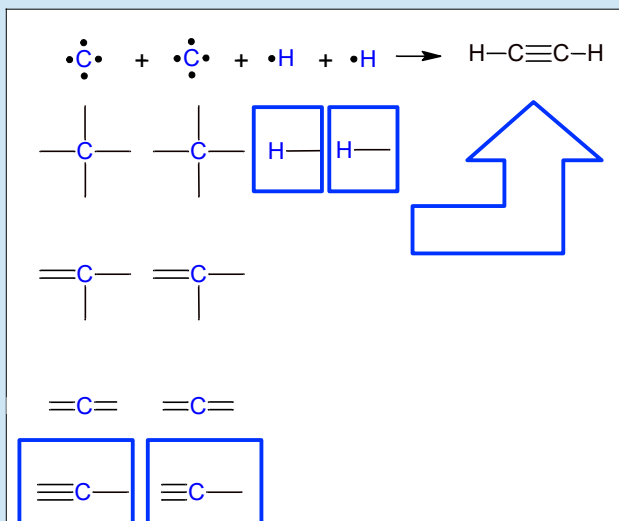


Ligações triplas

Com apenas um tipo de átomo (elemento)



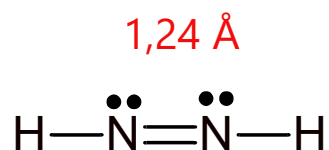
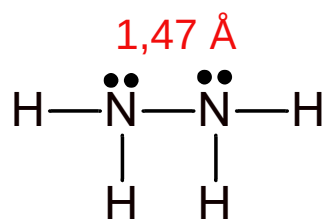
Com mais de um tipo de átomo (composto)



Força da ligação e distâncias

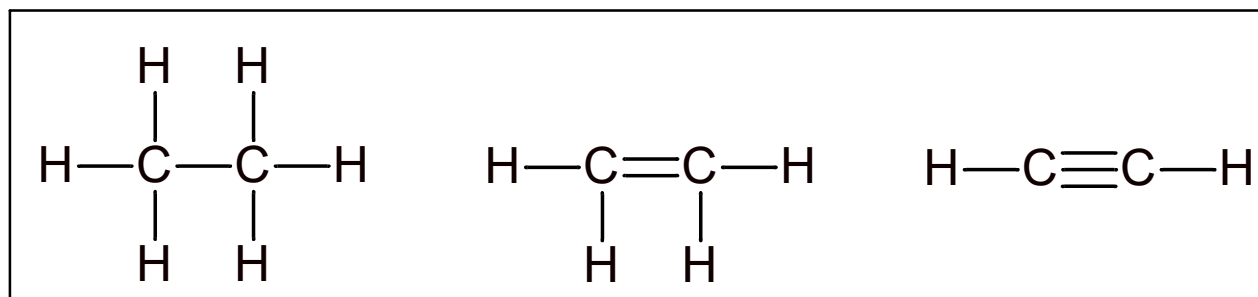
- Quanto mais elétrons compartilhados entre dois átomos:
 - Maior a **força** da ligação covalente (mais energia é necessária para rompê-la);
 - Menor é a **distância** entre átomos.

Distância entre os átomos de N aumenta

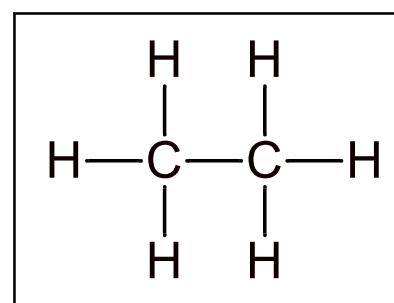
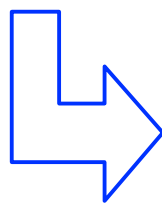


Força da ligação covalente aumenta

**Que molécula possui menor distância entre os átomos de carbono? C_2H_6 , C_2H_4 ou C_2H_2 .
Mostre as estruturas de Lewis de cada uma.**



Distância entre
os átomos de
C aumenta



No C_2H_6 : 1,54 Å

No C_2H_4 : 1,34 Å

No C_2H_2 : 1,20 Å

Obrigado e boa sorte!