

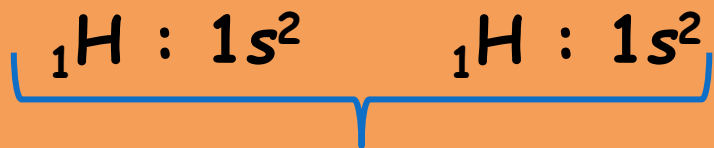


Ligações Químicas

Parte - 3

✓ **Lewis**: modelo para combinação dos átomos e formação das moléculas

✓ **Ligação covalente** : Baseia-se no compartilhamento de elétrons pelos átomos



Configuração do gás nobre He



Os átomos se ligam a partir do compartilhamento de pares eletrônicos do nível de valência, atingindo a estabilidade

Tipo de ligação que ocorre entre dois átomos com tendência a receber elétrons



Alta E.I.
Alta A.E.

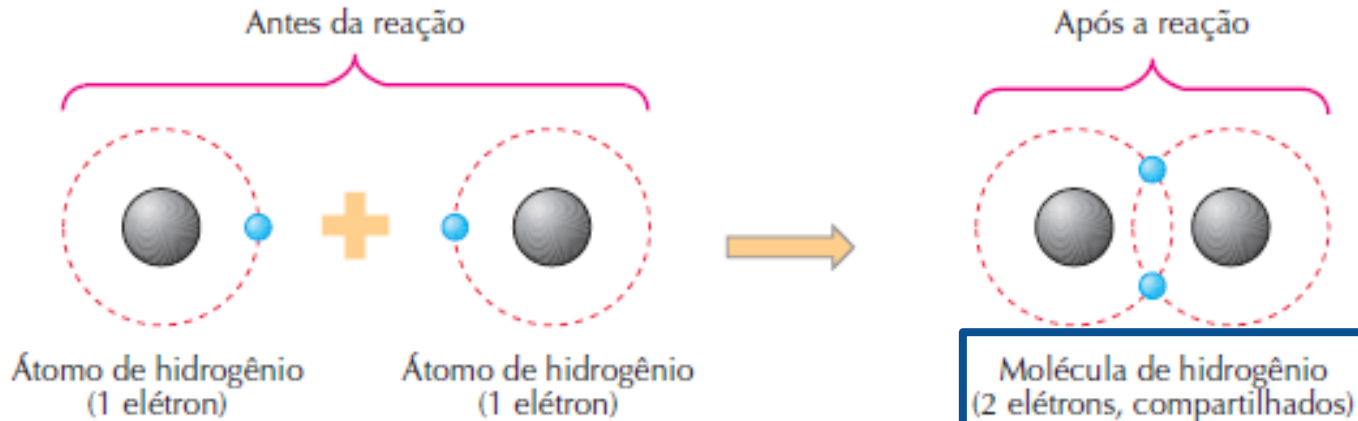
1A	2A																			3A	4A	5A	6A	7A	8A
H																				B	C	N	O	F	
																					Si	P	S	Cl	
																					Ge	As	Se	Br	
																						Sb	Te	I	
																							Po	At	

Semimetais

Não-metais

Como não é possível que todos recebam elétrons, os átomos envolvidos na ligação apenas compartilham um ou mais pares de elétrons da camada de valência, sem "perdê-los" ou "ganhá-los" efetivamente.

Exemplo: molécula de hidrogênio(H_2):



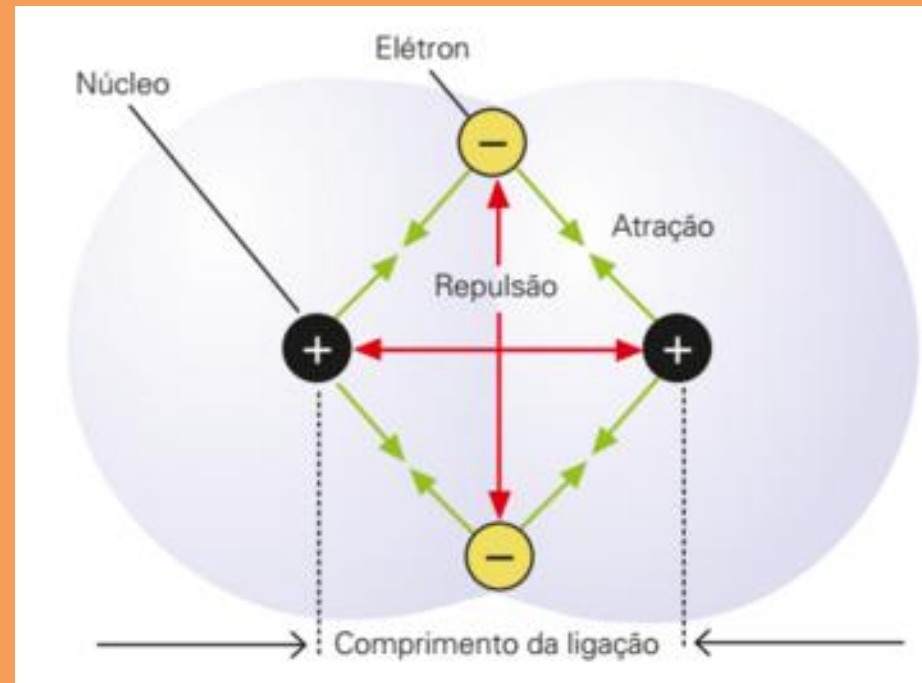
Molécula eletricamente neutra

Ligação covalente = Ligação molecular

Como ocorre a ligação covalente:

Ex: molécula H_2

- O núcleo de cada um dos átomos atrai os elétrons do outro;
- Os elétrons dos dois átomos se repelem;
- Os núcleos dos dois átomos se repelem



Os átomos mantêm uma distância na qual ocorre o equilíbrio entre as forças de atração e repulsão

↳ Comprimento de ligação

- Forças de atração: mantêm os átomos juntos
- Forças de repulsão: mantêm os átomos a uma distância mínima

Distância mínima



Confere estabilidade aos átomos unidos

Afastamento dos átomos → Aumento das forças de atração

Aproximação dos átomos → Aumento das forças repulsão

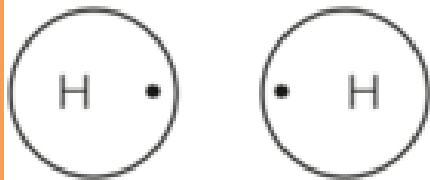
Regra do octeto e ligação covalente:

- Os átomos compartilham elétrons para atingir a configuração eletrônica de um gás nobre

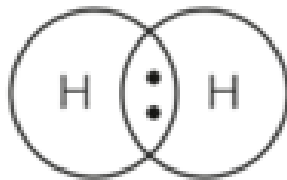
Ex: molécula H_2

Ex: molécula Cl_2

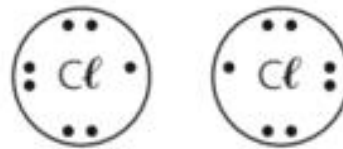
Representação dos átomos isolados



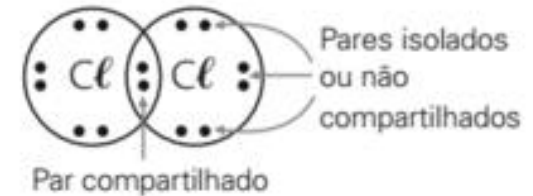
Representação da molécula de H_2



Representação dos átomos isolados



Representação da molécula de Cl_2



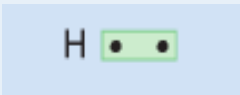
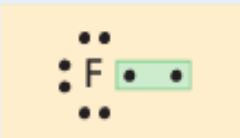
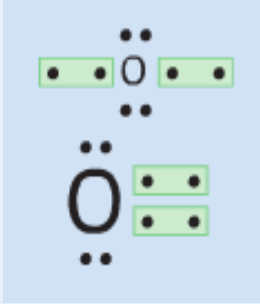
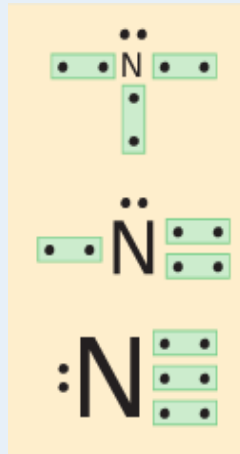
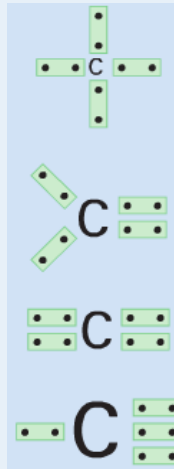
$H \rightarrow$ 1 elétron de valência

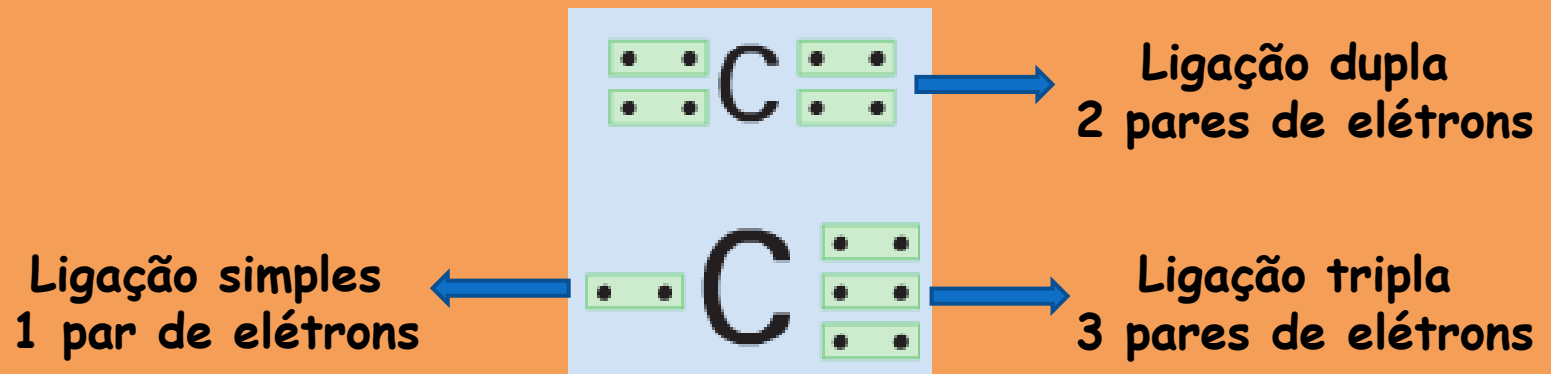
\hookrightarrow Ao compartilhar o elétron com outro H atinge a configuração eletrônica do gás nobre

$Cl \rightarrow$ 7 elétrons de valência

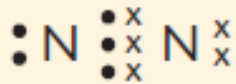
\hookrightarrow Ao compartilhar o elétron com outro Cl atinge a configuração eletrônica do gás nobre

A Classificação Periódica pode ajudar na formulação dos compostos

Elemento	Hidrogênio	Grupo 17	Grupo 16	Grupo 15	Grupo 14
Elétrons de valência	1	7	6	5	4
Número de pares compartilhados	1	1	2	3	4
Possibilidades de ligação					

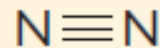


Fórmulas Químicas (representações das moléculas):



Fórmula de Lewis

número de átomos envolvidos,
os elétrons da camada de
valência de cada átomo e a
formação dos pares eletrônicos




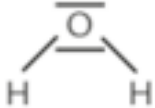
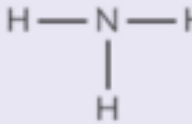
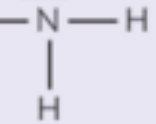
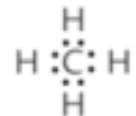
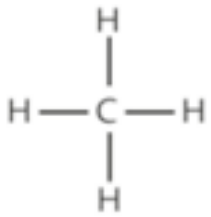
Fórmula estrutural plana

ligações entre os elementos,
onde os pares de elétrons são
representados por traços



Fórmula molecular

proporções entre os átomos de
cada elemento

Fórmula molecular	Fórmula eletrônica ou fórmula de Lewis	Fórmula estrutural
H ₂	H:H	H—H
HCl	H:Cl:	H—Cl ou H— <u>Cl</u>
Cl ₂	:Cl:Cl:	Cl—Cl ou <u>Cl</u> — <u>Cl</u>
O ₂	Ö:Ö	O=O ou <u>O</u> = <u>O</u>
N ₂	:N::N:	N≡N ou <u>N</u> ≡ <u>N</u>
H ₂ O	H:Ö:H	 ou 
NH ₃	H:Ñ:H H	 ou 
CH ₄		
CO ₂	Ö:C:Ö	O=C=O ou <u>O</u> = <u>C</u> = <u>O</u>

Passos para escrever a estrutura de Lewis de uma molécula:

Ex: molécula NH_3

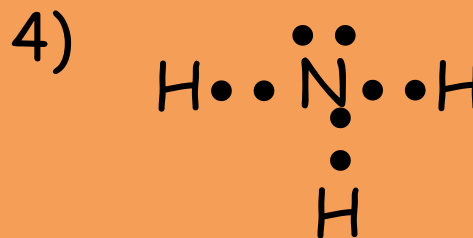
- 1) Escolha o átomo central
 - ✓ Hidrogênio e Flúor ficam na pontas
 - ✓ Átomo central é o elemento menos eletronegativo(menor quantidade).
- 2) Calcular o número total de pares de elétrons existentes nas camadas de valência de todos os átomos. Se tratando de ânion adicionar o valor referente a sua carga. Para cátions retirar o valor referente a carga.
- 3) Colocar um par de elétrons entre todos os átomos que se combinam
- 4) Completar os octetos com os pares restantes
- 5) Se algum átomo não estiver com o octeto completo mover pares de elétrons não ligados para formar ligações múltiplas

Ex: NH_3

1) Átomo central: N

2) Elétrons de valência : $\text{N} = 5$ $3\text{H} = 1 \times 3 = 3$

8 elétrons de valência = 4 pares de elétrons



3 pares entre os átomos
1 par sobrando

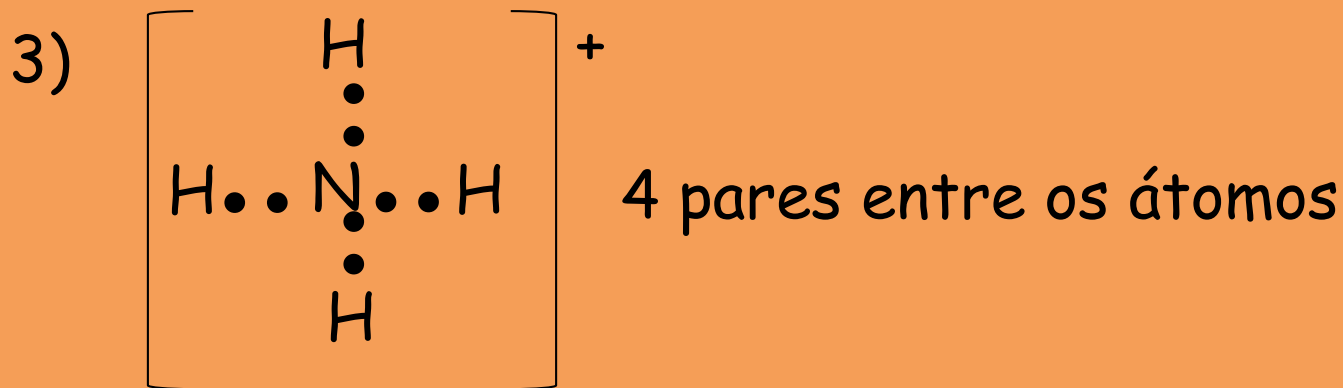
Ex: NH_4^+

1) Átomo central: N

2) Elétrons de valência : $\text{N} = 5$ $4\text{H} = 1 \times 4 = 4$

9 elétrons - 1 carga do cátion = 8 elétrons de valência

4 pares de elétrons



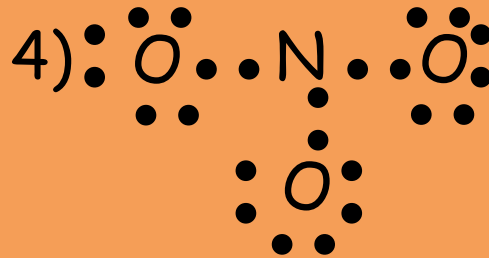
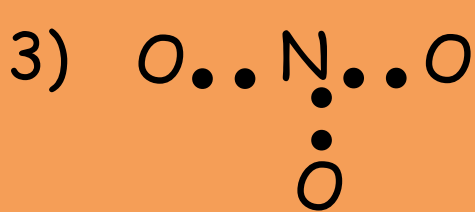
Ex: NO_3^-

1) Átomo central: N

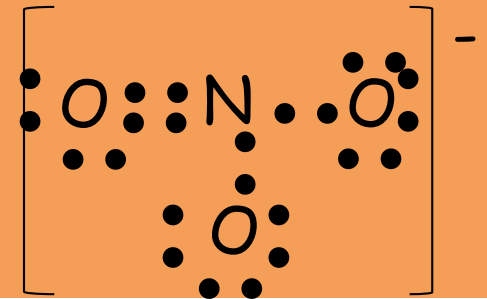
2) Elétrons de valência : $\text{N} = 5$ $3\text{O} = 6 \times 3 = 18$

23 elétrons + 1 carga do ânion = 24 elétrons de valência

12 pares de elétrons



5) átomo não estiver com o octeto completo mover pares de elétrons não ligados para formar ligações múltiplas



3 pares entre os átomos
9 pares sobrando

Exercícios:

1- Faça a representação Lewis, fórmula estrutural e fórmula molecular da ligação química formada entre os elementos abaixo:

- a) Dois átomos de cloro
- b) Dois átomos de oxigênio
- c) Dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio
- d) Um átomo de carbono e dois átomos de oxigênio
- e) Três átomos de hidrogênio e um átomo de nitrogênio
- f) Um átomo de carbono, dois átomos de flúor e dois átomos de hidrogênio
- g) Um átomo de carbono, dois átomos de hidrogênio e três átomos de oxigênio
- h) Um átomo de enxofre e dois átomos de oxigênio