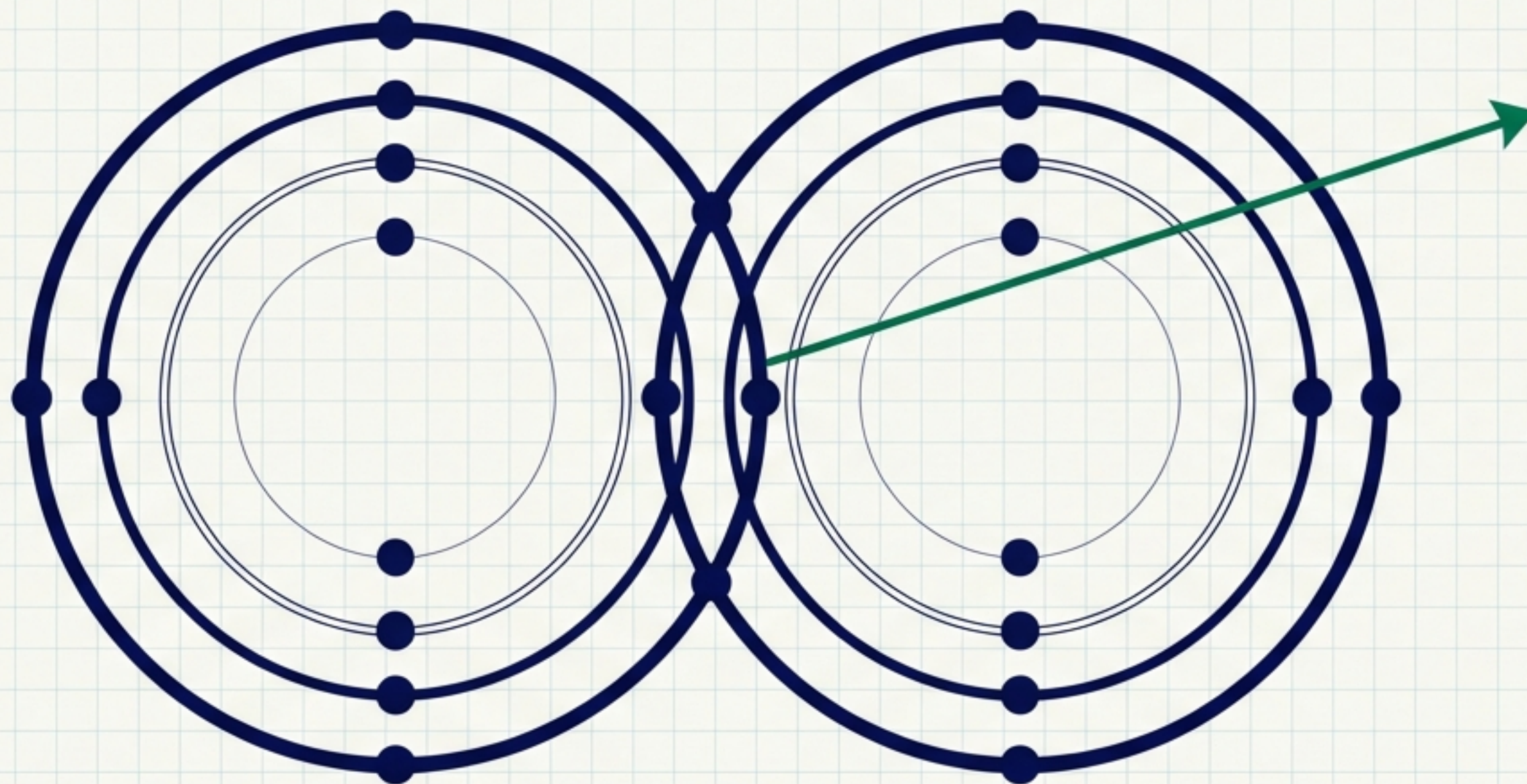


A Arquitetura Molecular

Do átomo invisível às propriedades da matéria.

O Princípio da Interação

Ligações químicas são a união de átomos por meio da interação de suas camadas de valência.

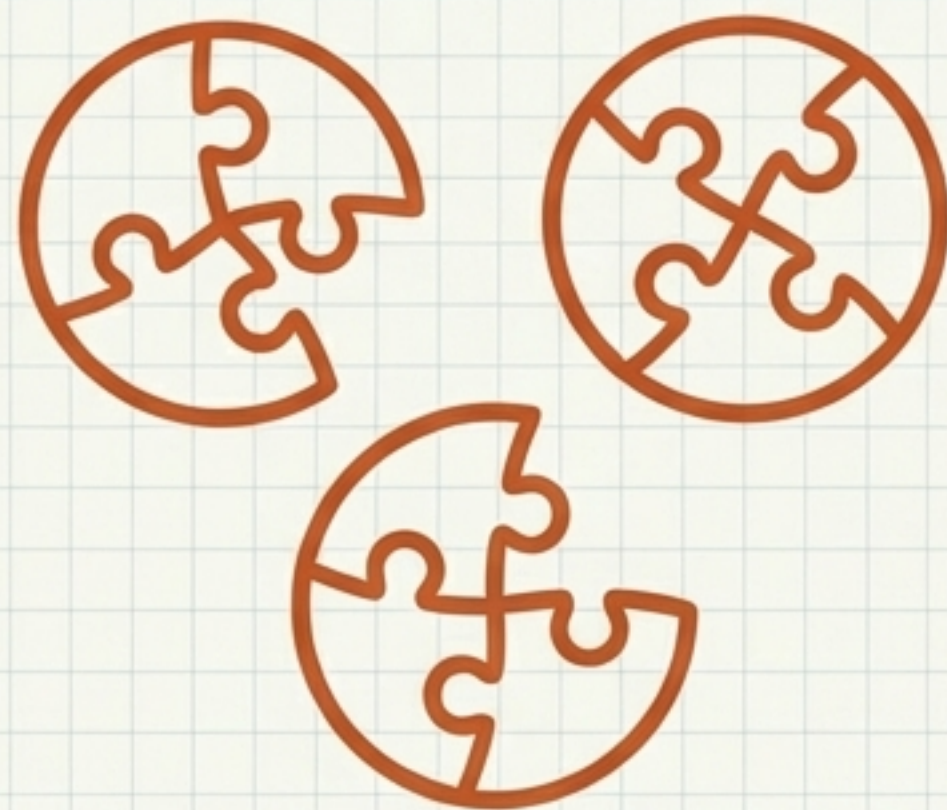


Por que ocorrem?

Para alcançar a estabilidade eletrônica. Nenhum átomo interage sem o objetivo de se tornar mais estável.

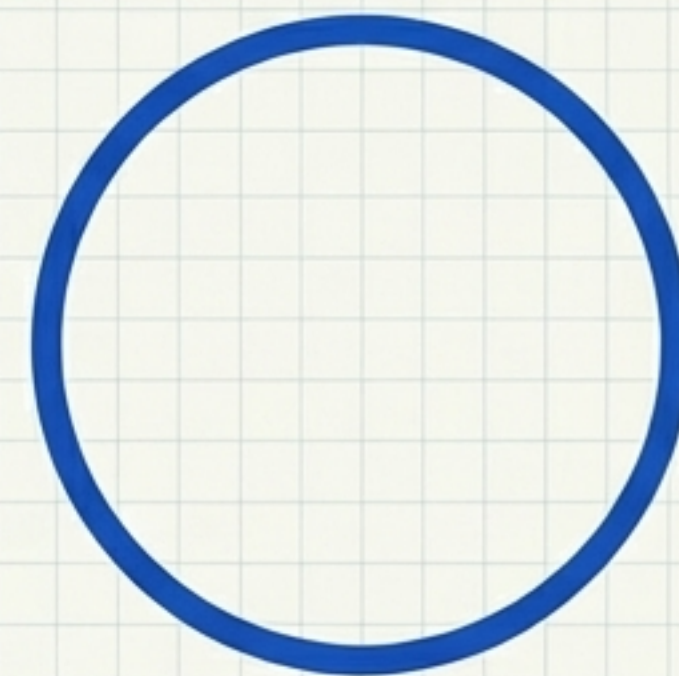
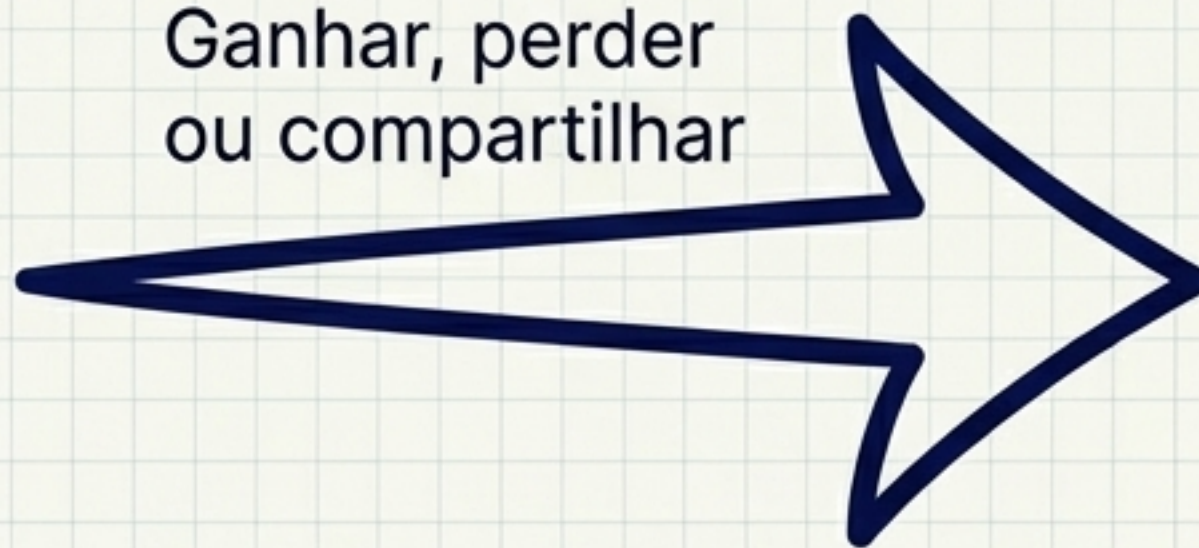
A Regra do Octeto

A base da ligação química: átomos tendem a ganhar, perder ou compartilhar elétrons para atingir uma configuração semelhante aos gases nobres.



Átomos instáveis
(buscam 8 elétrons)

Ganhar, perder
ou compartilhar

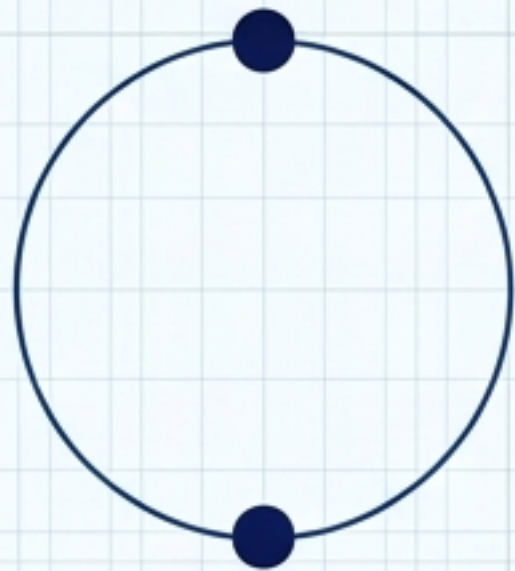


Estabilidade Eletrônica
(8 elétrons na camada
de valência)

As Exceções à Regra

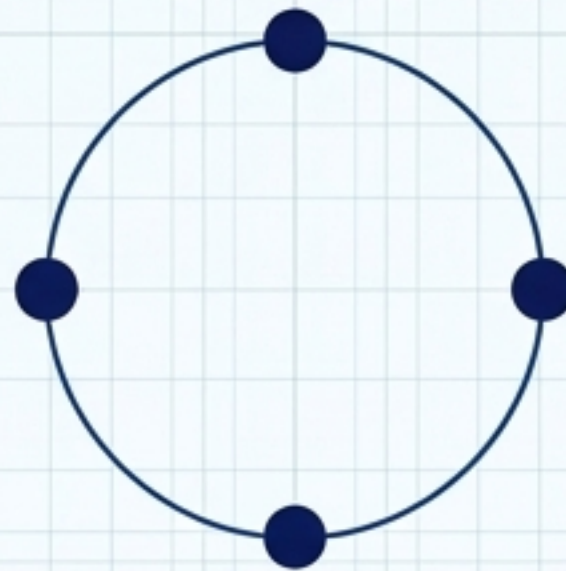
Nem todo átomo precisa de 8 elétrons para atingir a estabilidade perfeita.

Hidrogênio (H)



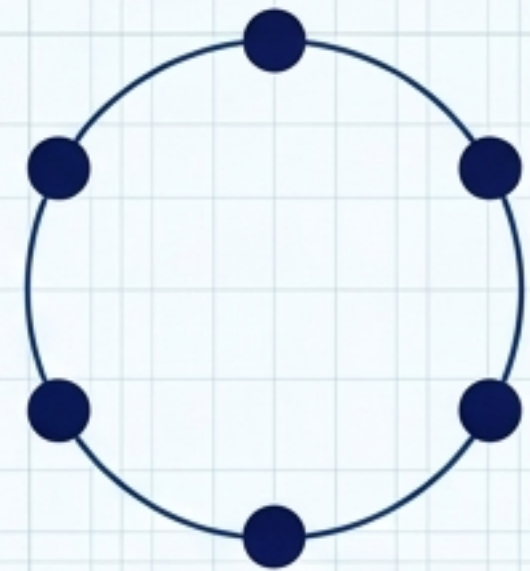
Atinge a estabilidade com 2 elétrons (semelhante ao Hélio).

Berílio (Be)



Forma ligações estáveis com apenas 4 elétrons.

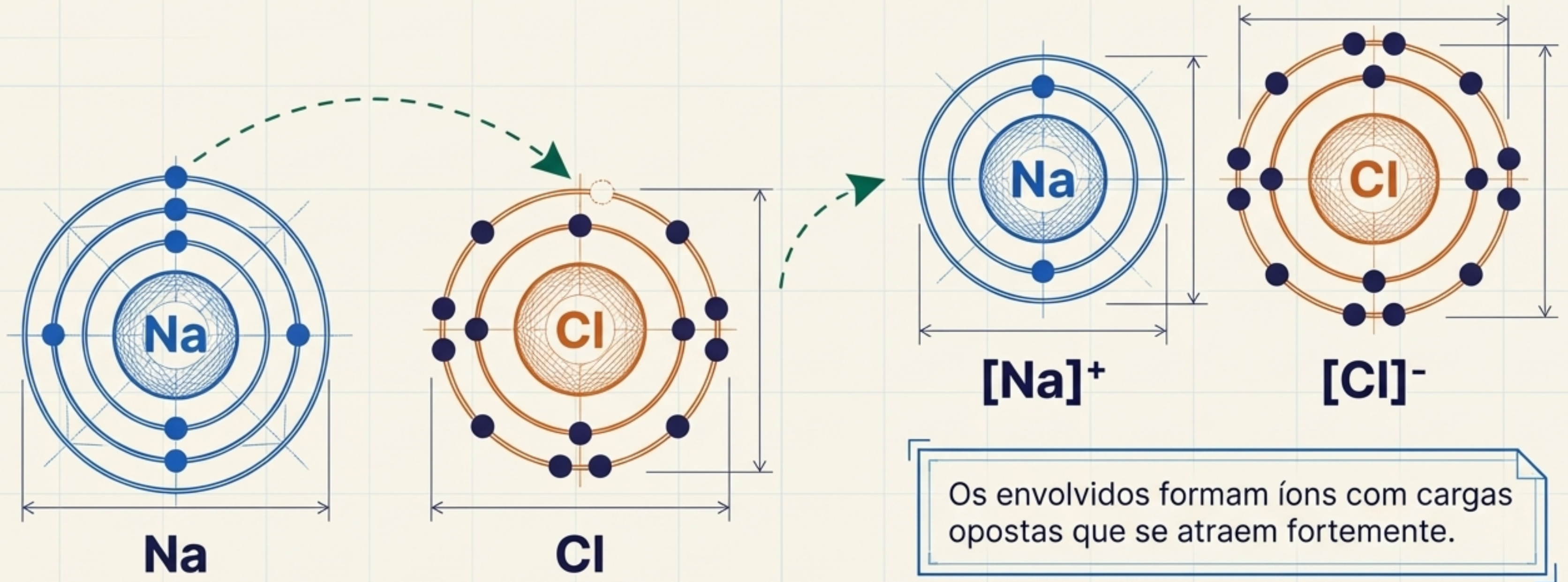
Boro (B)



Forma ligações estáveis com apenas 6 elétrons.

Ligação iônica: A Transferência

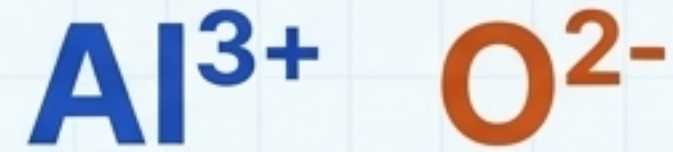
Ocorre entre um metal (que perde elétrons) e um ametal ou hidrogênio (que ganha elétrons).



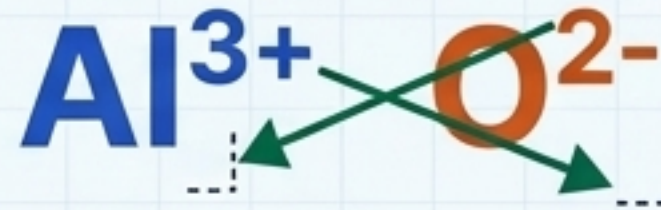
O Íon-Fórmula: Cruzamento de Cargas

A íon-fórmula representa a proporção exata de átomos necessários para formar o composto iônico neutro.

Passo 1: Determinar Cargas



Passo 2: Cruzar as Cargas



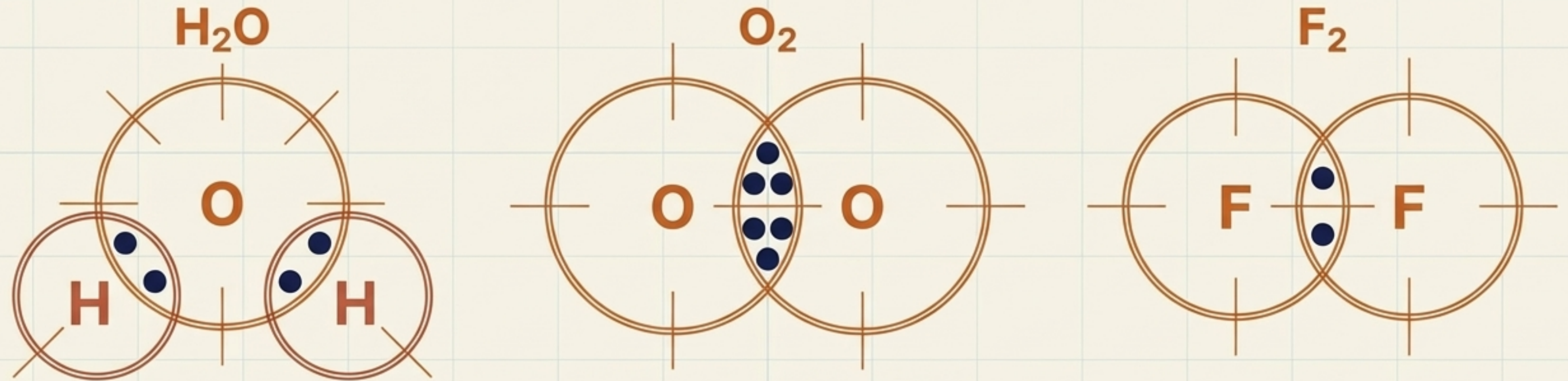
Passo 3: Escrever a Fórmula



Escrever primeiro o cátion, depois o ânion.

Ligação Covalente: O Compartilhamento

Ocorre entre ametais. Não há perda ou ganho; os átomos compartilham pares de elétrons para atingir a estabilidade formando moléculas neutras.



Cada traço ou intersecção corresponde a um par de elétrons compartilhado.

Matriz de Propriedades Macro

Como o tipo de ligação define o comportamento físico da substância.

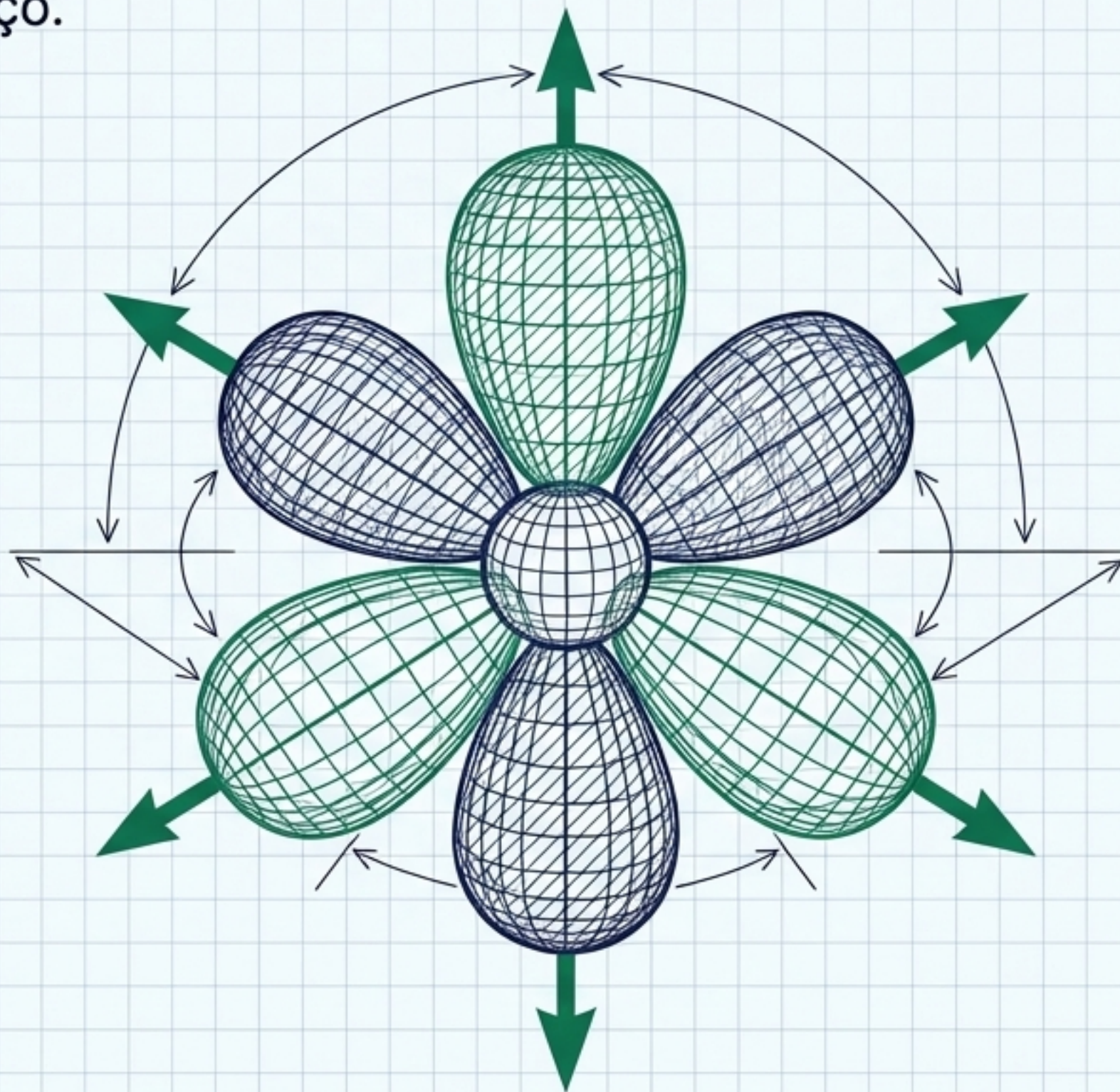
	Ligação Iônica	Ligação Covalente
Mecanismo	Transferência de elétrons (Íons)	Compartilhamento de elétrons (Moléculas)
Elementos	Metal + Ametal	Ametal + Ametal
Estado Físico (Ambiente)	Sólidos cristalinos	Sólidos, líquidos ou gases
Fusão & Ebulição	Muito altos	Baixos
Condutividade Elétrica	Conduzem quando dissolvidos em água ou fundidos	Não conduzem bem (exceto casos específicos como grafite)

Geometria Molecular: A Teoria TRPECV

A disposição tridimensional dos átomos no espaço.

Teoria da Repulsão dos Pares de Elétrons da Camada de Valência (TRPECV)

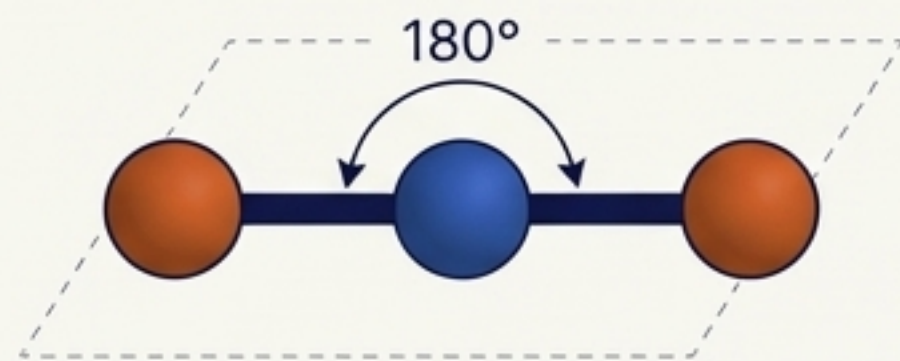
- Pares de elétrons (ligantes ou não ligantes) do átomo central se repelem.
- Eles se organizam no espaço para maximizar a distância entre si.
- Essa repulsão define a forma física e as propriedades da molécula.



O Catálogo de Geometrias

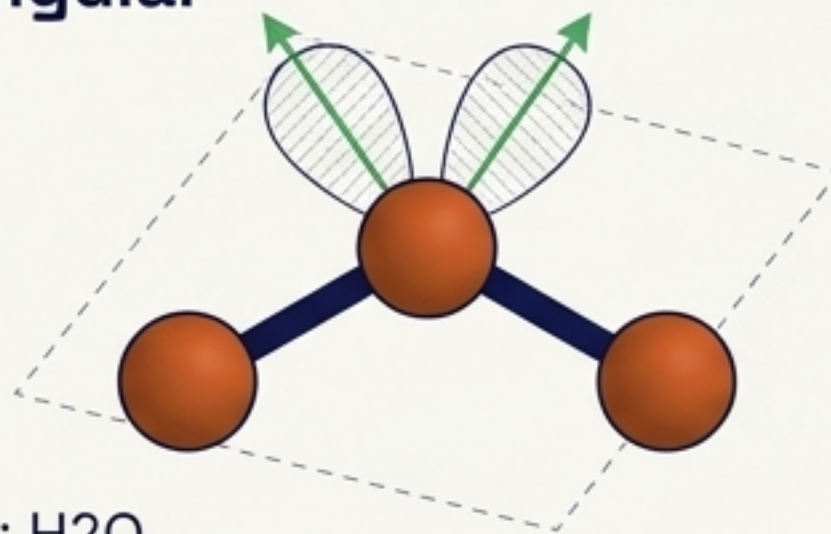
A geometria final depende do número de átomos ligados e da presença de pares de elétrons não ligantes.

Linear



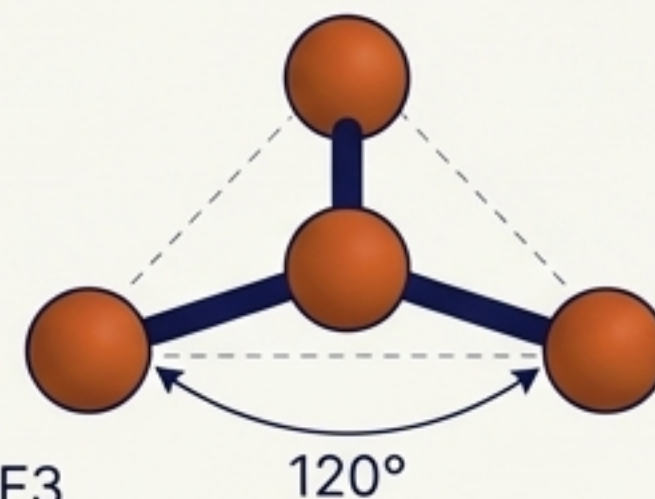
Ex: HCl, CO₂

Angular



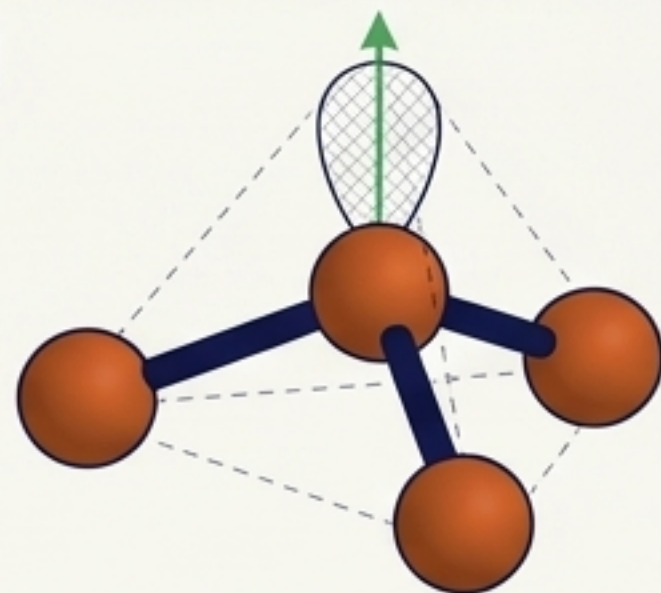
Ex: H₂O

Trigonal Plana



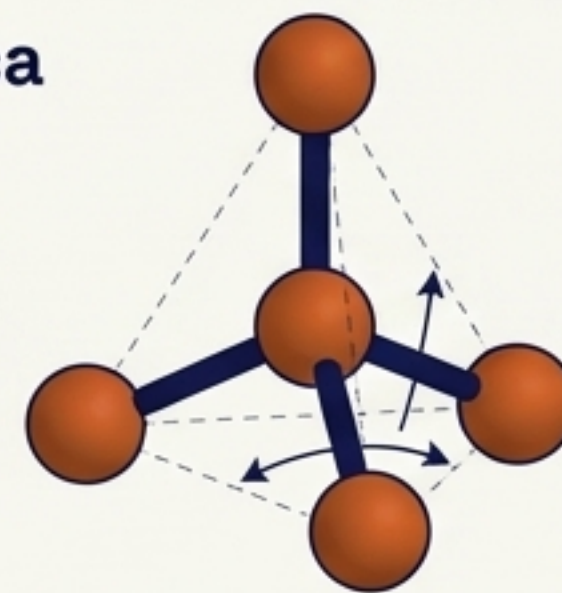
Ex: BF₃

Piramidal Trigonal



Ex: NH₃

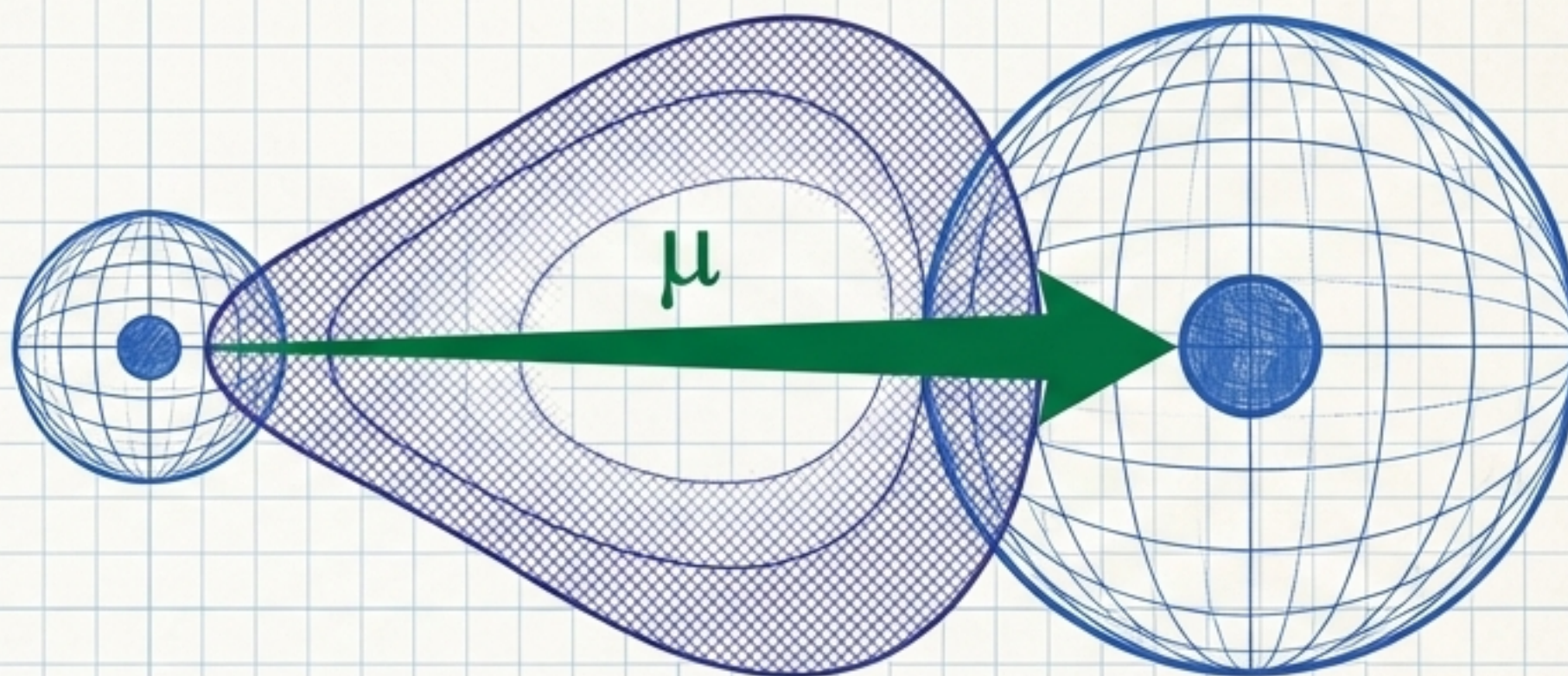
Tetraédrica



Ex: CH₄

Eletronegatividade e o Momento Dipolar

A distribuição de cargas elétricas dentro de uma molécula raramente é perfeitamente igual.



Eletronegatividade

A capacidade de um átomo de atrair (puxar) elétrons em uma ligação química.

Momento Dipolar (μ)

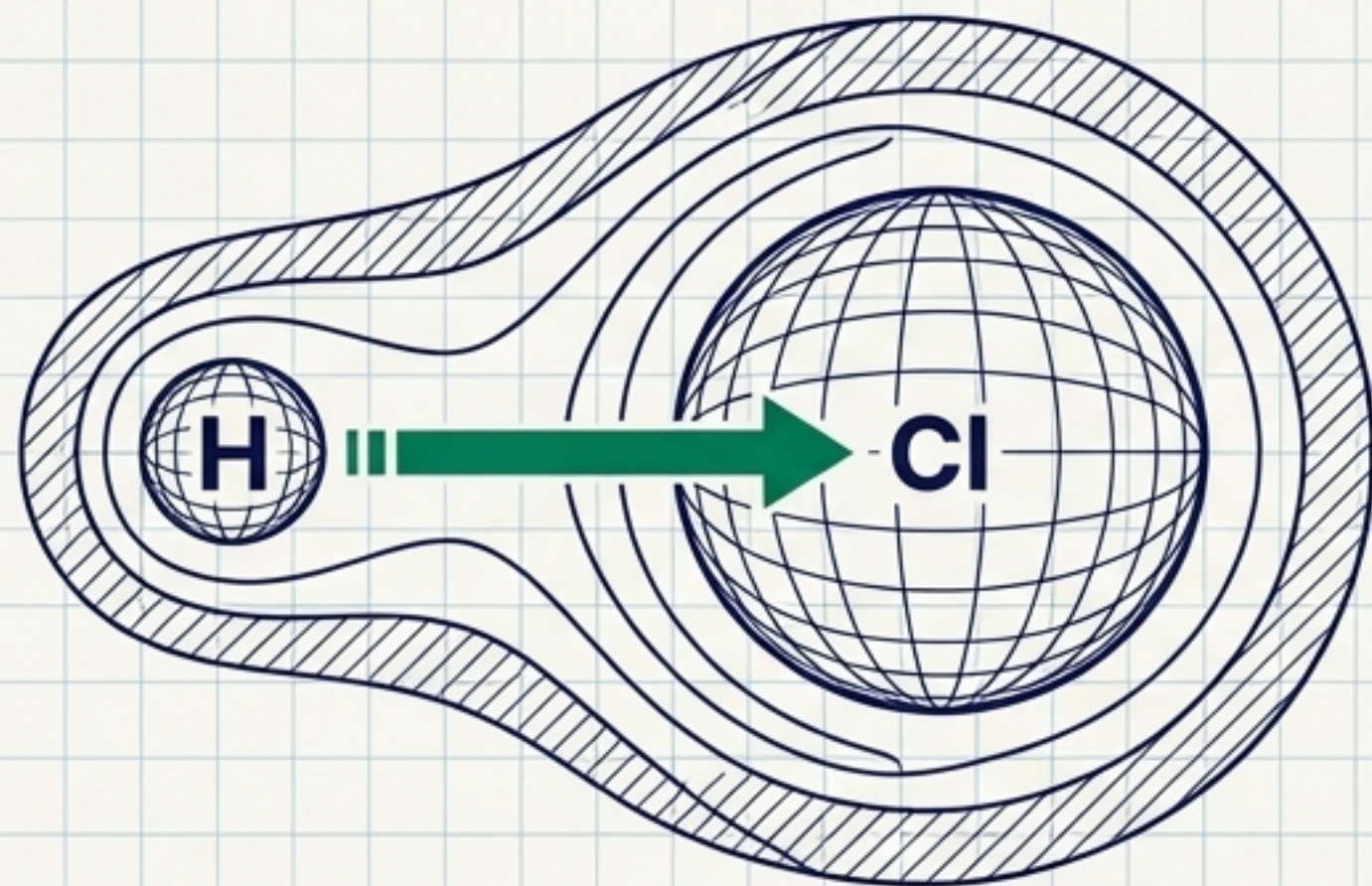
A medida vetorial dessa força. O vetor verde aponta do átomo menos eletronegativo para o mais eletronegativo.

Dipolo

Um par de cargas elétricas opostas separadas por uma distância curta.

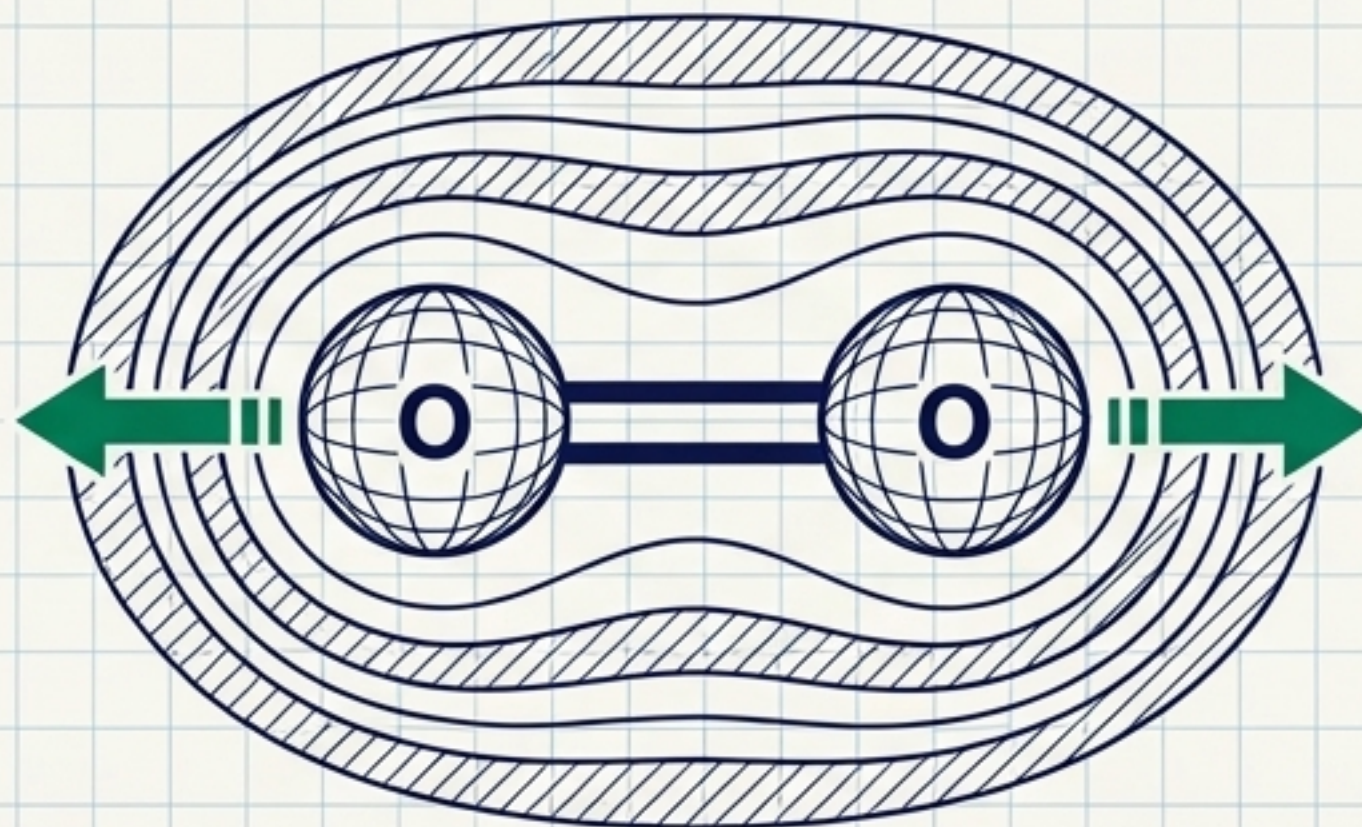
Polaridade das Ligações

Ligação Polar



Diferença significativa de eletronegatividade. O cloro puxa os elétrons com mais força, criando um dipolo.

Ligação Apolar

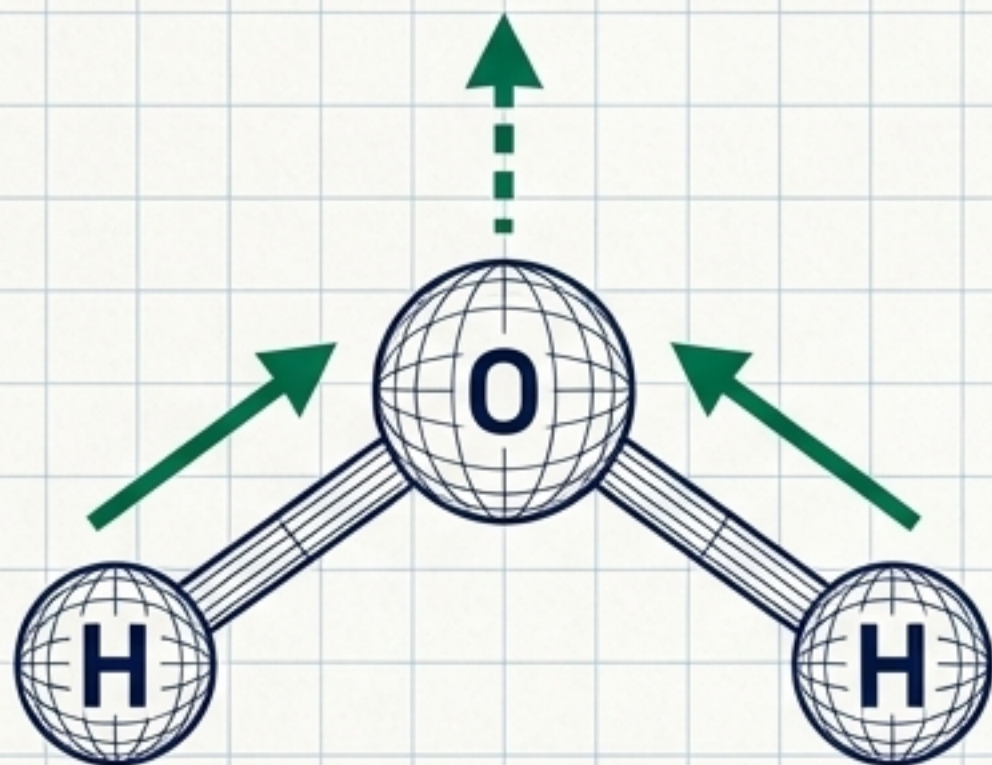


Eletronegatividades iguais ou muito próximas. O compartilhamento é simétrico e não forma dipolos.

A Equação da Polaridade

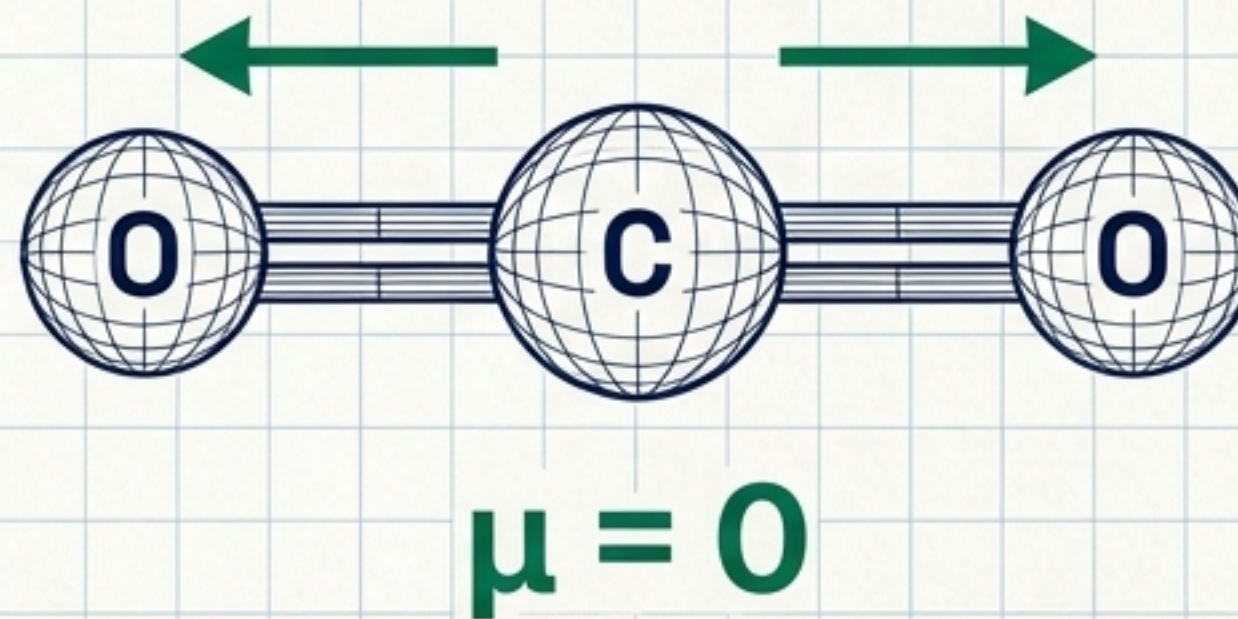
$$\left[\text{Polaridade das Ligações} \right] + \left[\text{Geometria 3D} \right] = \left[\text{Polaridade da Molécula} \right]$$

Molécula Polar (H₂O)



Ligações O-H são polares. A geometria Angular impede o cancelamento dos vetores.
O resultado é uma molécula Polar.

Molécula Apolar (CO₂)

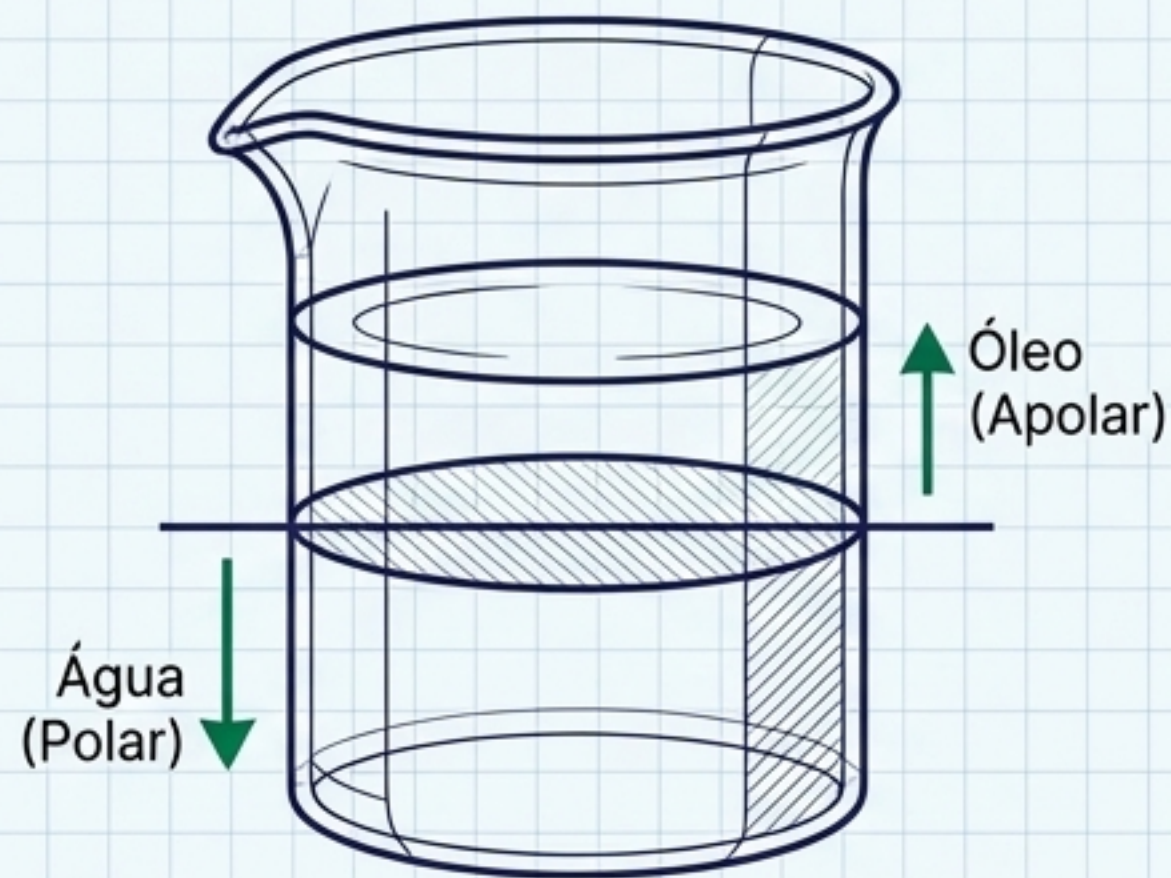


Ligações C=O são polares. Mas a geometria Linear faz os vetores se cancelarem perfeitamente.
O resultado é uma molécula Apolar.

Consequências Macroscópicas

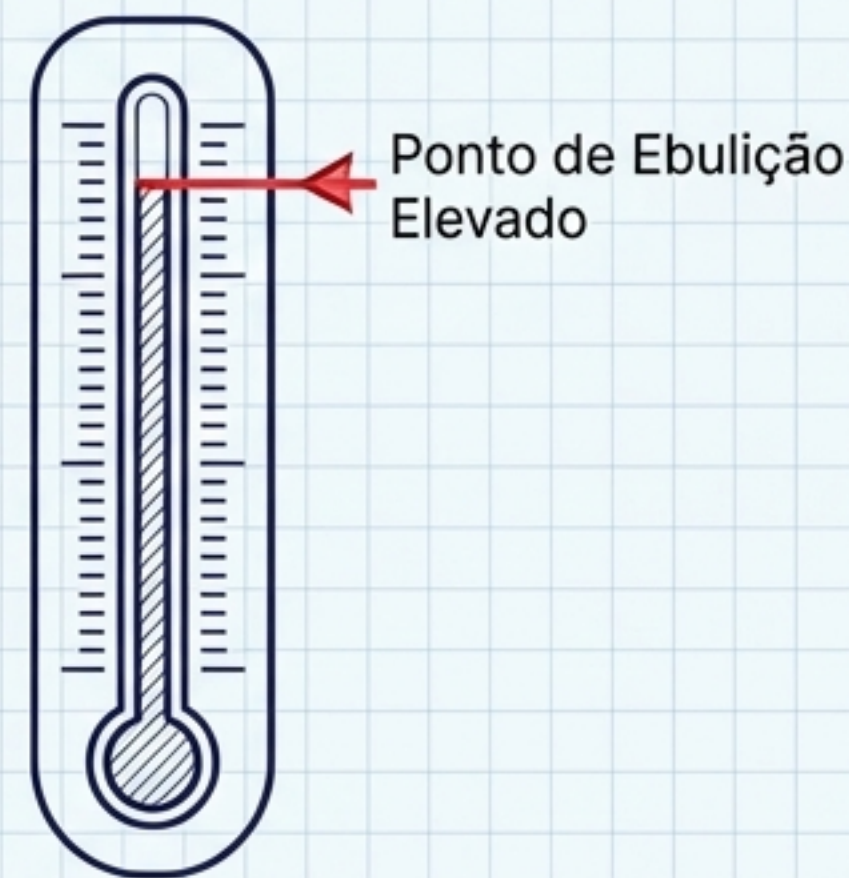
A polaridade invisível dita as propriedades físicas do nosso mundo palpável.

A Regra da Solubilidade



Semelhante dissolve semelhante. Substâncias polares dissolvem-se em solventes polares (ex: sal em água). Substâncias apolares dissolvem-se em solventes apolares (ex: óleo).

Força Intermolecular



Moléculas polares geralmente possuem pontos de fusão e ebulição significativamente mais altos devido à forte atração magnética entre seus dipolos estruturais.