



Tecnologia dos Materiais

Aula 2 – Atomística dos metais

E-mail: ronaldotremarin@ifsul.edu.br



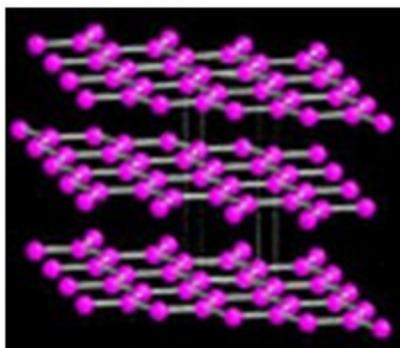
Atomística dos metais



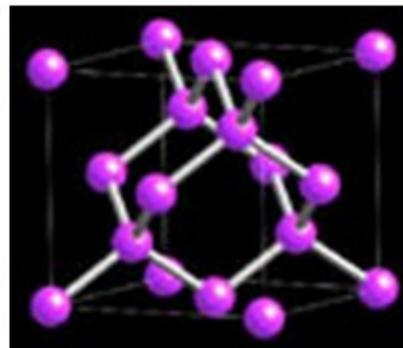
❖ Por que estudar a Estrutura Atômica e as Ligações Interatômicas?

Algumas das propriedades importantes dos materiais sólidos dependem dos arranjos geométricos dos átomos e também das interações que existem entre os seus átomos ou moléculas constituintes.

➤ *Exemplo: Grafite x Diamante*



Molécula de Grafite



Molécula de Diamante

- ✓ formados a partir do mesmo elemento químico – Carbono
- ✓ Diamante: ligação muito forte entre os átomos de carbono - mineral muito duro
- ✓ Grafite: rede frouxa de átomos de carbono e, por isso, é mais maleável.



Estrutura Atômica



- ❖ Toda matéria é formada de **átomos** sendo que cada elemento químico possui átomos diferentes.
- ❖ A estrutura do **átomo** é composta por três partículas fundamentais: **prótons** (com carga positiva), **nêutrons** (partículas neutras) e **elétrons** (com carga negativa).
- ❖ O átomo é dividido em duas regiões, o **núcleo** e a **eletrosfera**.

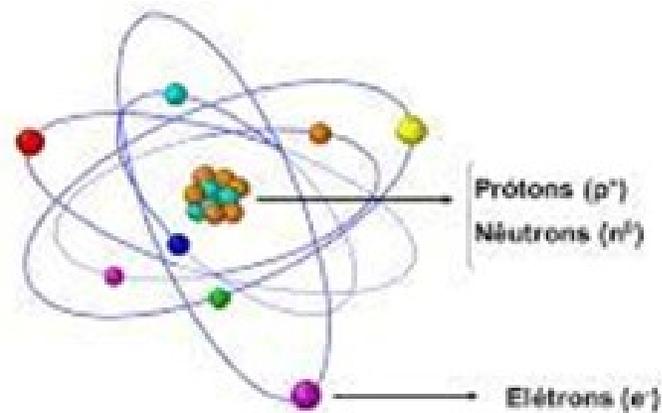


Estrutura Atômica



- ❖ No núcleo é onde estão localizados os prótons (partículas de carga positiva) e os nêutrons (partículas sem carga), sendo também a região que concentra a maior parte da massa do átomo.
- ❖ Já a eletrosfera é onde estão os elétrons (partículas de carga negativa), que orbitam em camadas de diferentes quantidades de energia ao redor do núcleo.

ESTRUTURA ATÔMICA



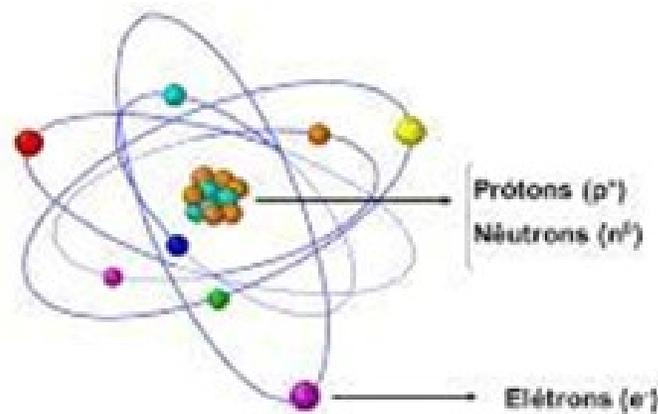


Estrutura Atômica



- ❖ De acordo com esse modelo, as órbitas são arrumadas em até sete camadas, das quais a última é chamada de camada de valência. Para que um átomo seja estável, ele deve ter 8 elétrons nessa camada.

ESTRUTURA ATÔMICA





Tipos de Ligações Químicas



- ❖ As ligações químicas correspondem à união dos átomos para a formação das substâncias químicas.
- ❖ Em outras palavras, as ligações químicas acontecem quando os átomos dos elementos químicos se combinam uns com os outros e os principais tipos são:
 - ✓ **Ligações iônicas:** transferência de elétrons;
 - ✓ **Ligações covalentes:** compartilhamento de elétrons;
 - ✓ **Ligações metálicas:** existência de elétrons livres.

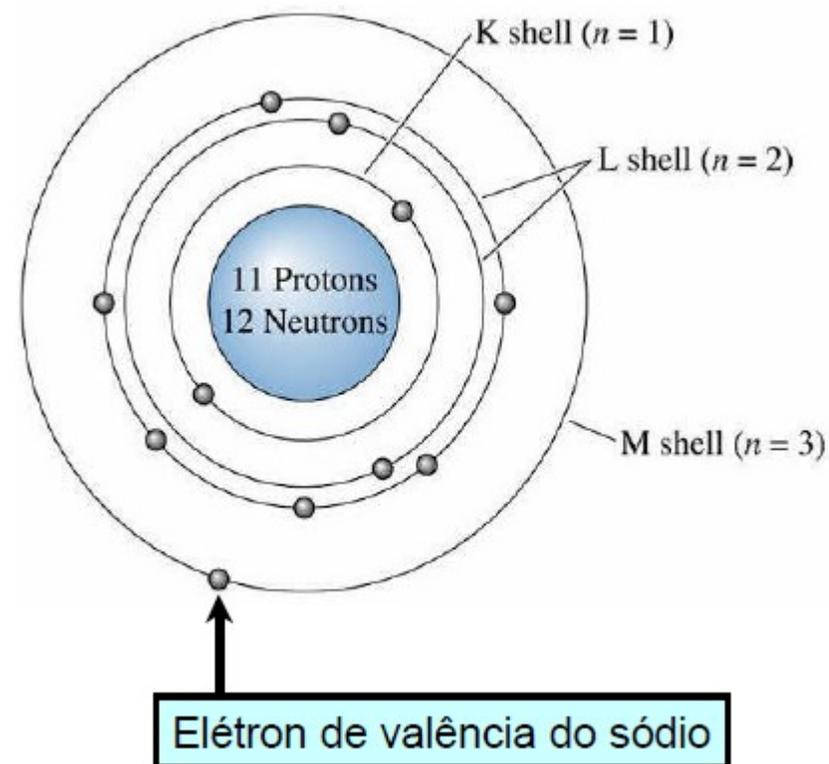


Tipos de Ligações Químicas



❖ A Teoria ou Regra do Octeto explica a ocorrência das ligações químicas da seguinte forma:

“Muitos átomos apresentam estabilidade eletrônica quando possuem 8 elétrons na camada de valência (camada eletrônica mais externa).”



❖ Para tanto, o átomo procura sua estabilidade doando ou compartilhando elétrons com outros átomos, donde surgem as ligações químicas.



Tipos de Ligações Químicas



❖ **Ligação Iônica**

- ✓ esse tipo de ligação é realizada entre íons (cátions e ânions), daí o termo "ligação iônica".
- ✓ Para ocorrer uma ligação iônica os átomos envolvidos apresentam tendências opostas: um átomo deve ter a capacidade de perder elétrons enquanto o outro tende a recebê-los.
- ✓ Portanto, um ânion, de carga negativa, se une com um cátion, de carga positiva, formando um composto iônico por meio da interação eletrostática existente entre eles.
- ✓ A ligação predominante nos **materiais cerâmicos** é **iônica**.

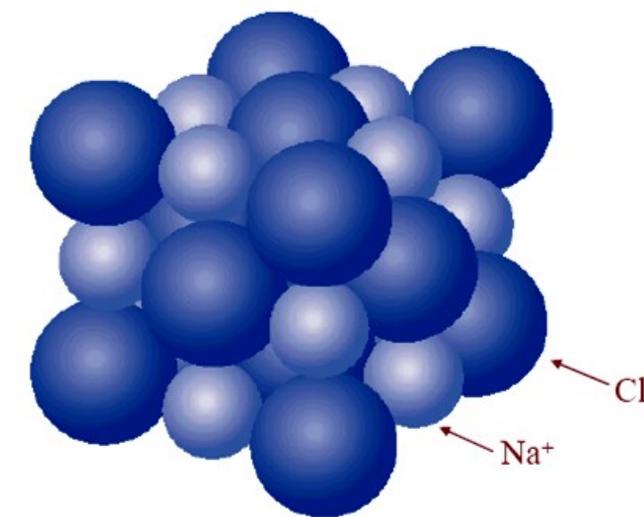
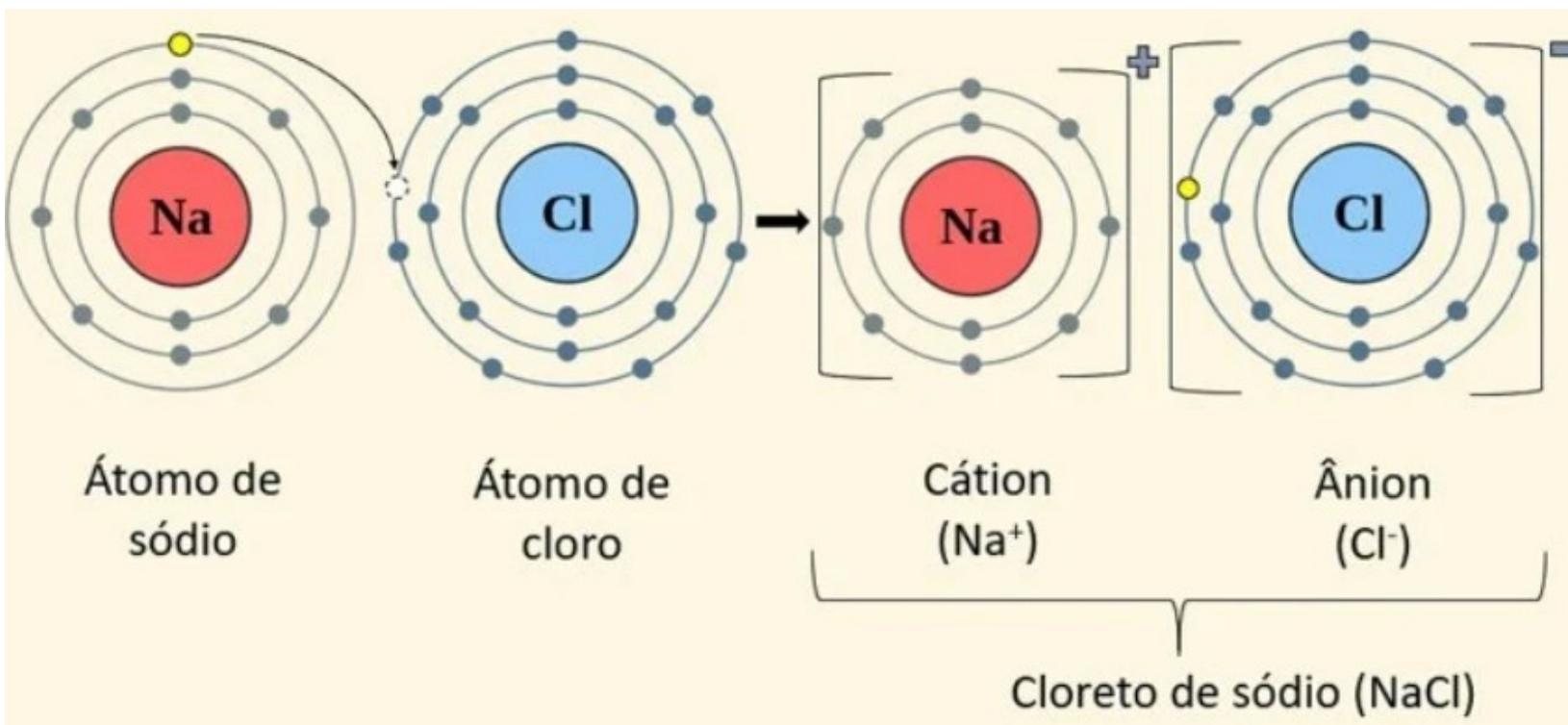


Tipos de Ligações Químicas



❖ Ligação Iônica

✓ $\text{Na}^+\text{Cl}^- = \text{NaCl}$ (cloreto de sódio ou sal de cozinha). Nesse composto, o sódio (Na) doa um elétron para o cloro (Cl) e se torna um cátion (carga positiva), enquanto o cloro torna-se um ânion (carga negativa).





Tipos de Ligações Químicas



❖ **Ligação Covalente**

- ✓ **As ligações covalentes são ligações em que ocorre o compartilhamento de elétrons para a formação de moléculas estáveis**
- ✓ **Além disso, pares eletrônicos é o nome dado aos elétrons cedidos por cada um dos núcleos, figurando o compartilhamento dos elétrons das ligações covalentes.**
- ✓ **Esse tipo de ligação é comum nos materiais poliméricos e diamante.**

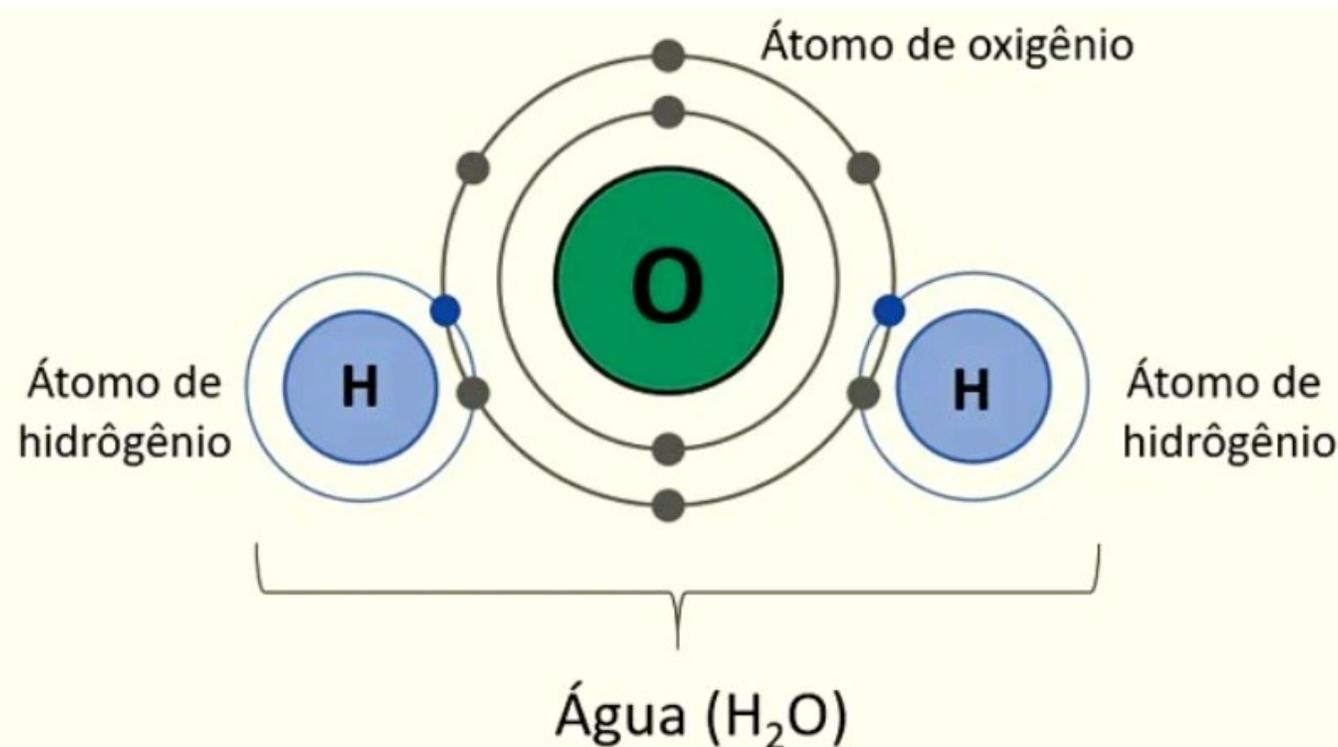


Tipos de Ligações Químicas



❖ Ligação Covalente

✓ H_2O : H - O - H (molécula de água) formada por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio. Cada traço corresponde a um par de elétrons compartilhado formando uma molécula neutra, uma vez que não há perda nem ganho de elétrons nesse tipo de ligação.





Tipos de Ligações Químicas



❖ **Ligação Metálica**

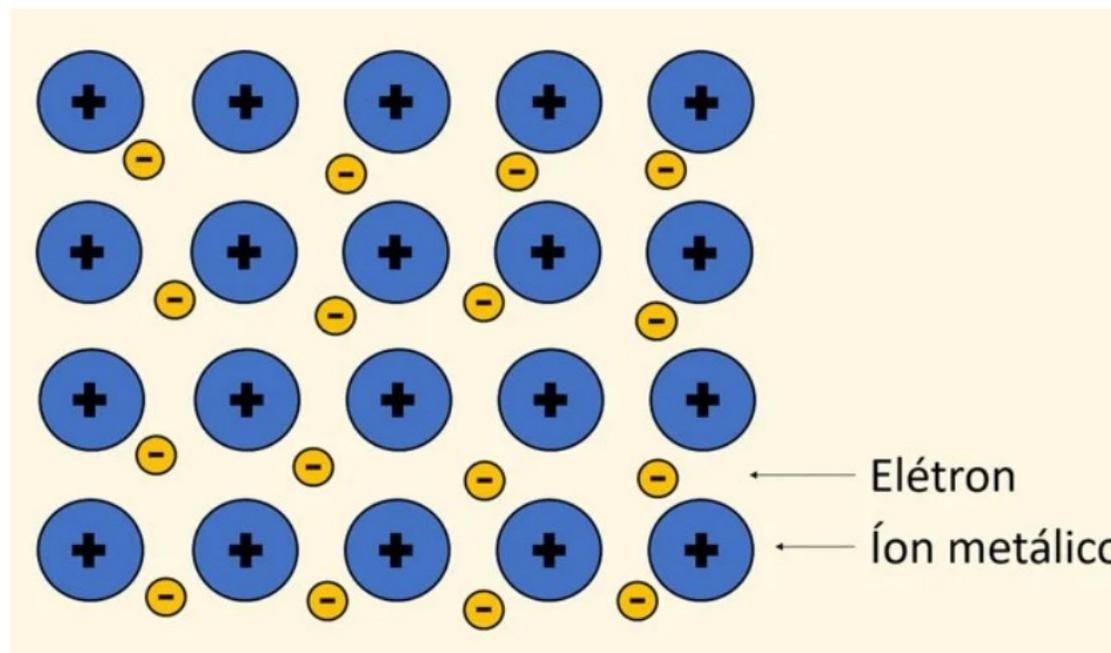
- ✓ **É a ligação que ocorre entre os metais, elementos considerados eletropositivos e bons condutores térmico e elétrico. Para tanto, alguns metais perdem elétrons da sua última camada chamados de "elétrons livres" formando assim, os cátions.**
- ✓ **A partir disso, os elétrons liberados na ligação metálica formam uma "nuvem eletrônica", também chamada de "mar de elétrons" que produz uma força fazendo com que os átomos do metal permaneçam unidos.**



Tipos de Ligações Químicas



❖ Na imagem a seguir está representada a estrutura de um metal. Os elétrons mais externos dos átomos são liberados e se movimentam livremente entre os íons positivos (cátions) formados.



❖ Em escala atômica, um metal é formado por íons positivos imersos em um “mar de elétrons”. Os íons são átomos ou conjuntos de átomos que apresentam o número de prótons diferente do número de elétrons e, por isso, possuem carga elétrica.