



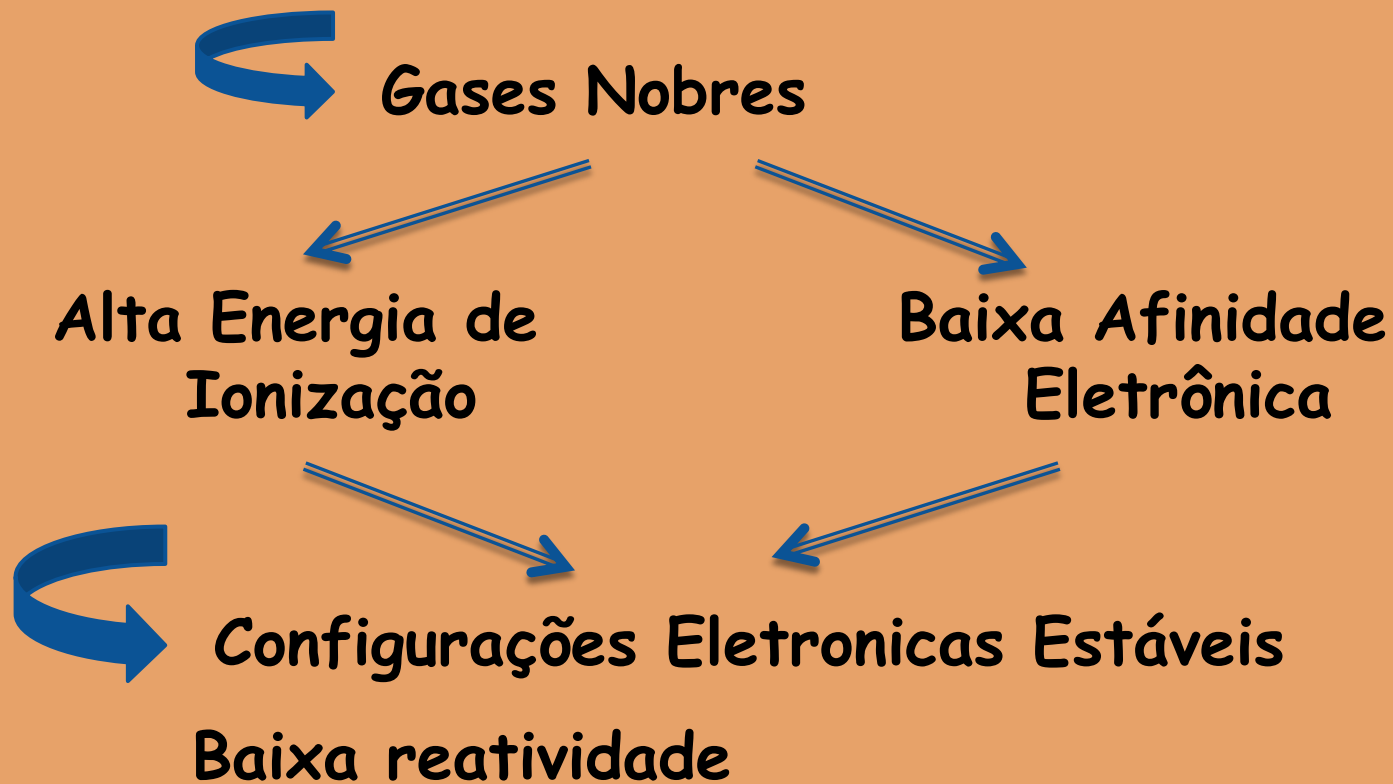
Ligações Químicas Parte 1

✓ Poucos elementos são encontrados no estado atômico na natureza, os outros são encontrados como compostos, ligados a outros átomos. Os únicos elementos encontrados na forma atômica são os gases nobres.

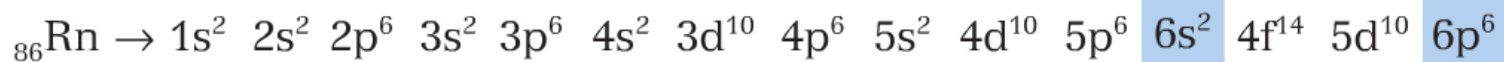
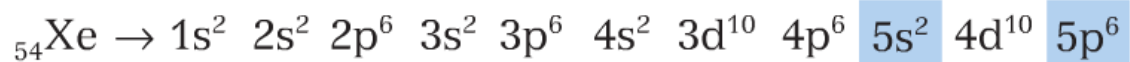
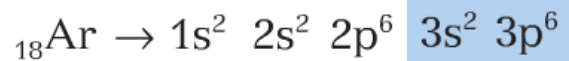
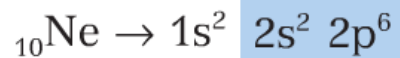
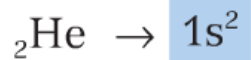
✓ Por que os gases nobres são os únicos encontrados na forma atômica?

✓ Por que os átomos se ligam?

✓ O que são ligações?



- ✓ Todos os gases nobres, com exceção do He, têm uma configuração ns^2np^6 .



- ✓ Todos os gases nobres, com exceção do He, apresentam 8 elétrons no nível de valência.

- ✓ Os outros átomos atingem a estabilidade ao adquirir a distribuição eletrônica semelhante a deles

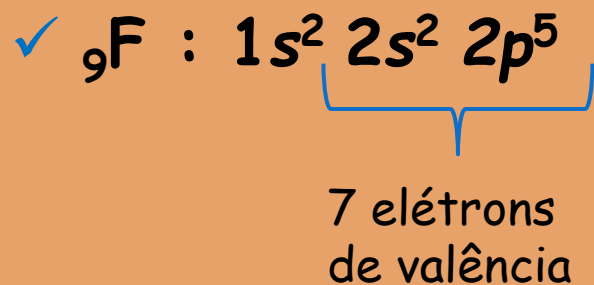
Regra do octeto

Na maioria das substâncias, os átomos adquirem estabilidade com oito elétrons no nível de valência (ou dois no caso do primeiro nível)

Átomos ganham, perdem ou compartilham elétrons para atingir a configuração eletrônica do gás nobre mais próximo .

Teoria aplicada principalmente aos elementos representativos, elementos de transição não seguem a regra.

- ✓ A valência de um átomo, além de ter significado de mais externo, pode ser conceituado como o número de ligações que um átomo precisa para alcançar a estabilidade

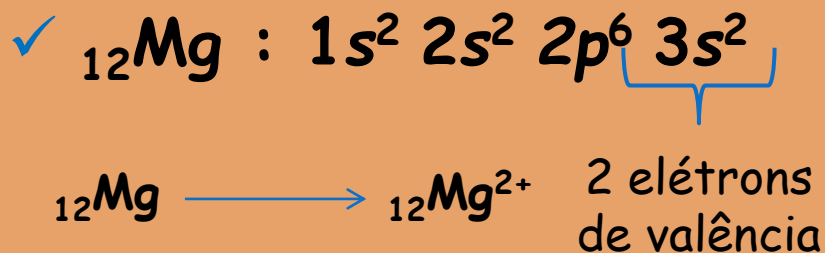


Precisa de apenas 1 elétron para atingir a configuração eletrônica do gás nobre mais próximo, ${}_{10}\text{Ne}$

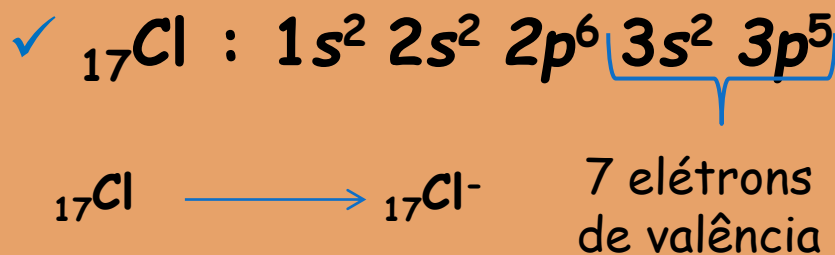


Valência 1

✓ Quando uma ligação é formada pela perda ou ganho de elétrons, a valência vem acompanhada de um sinal indicando a carga do íon formado, resultando na eletrovalência



Para atingir a configuração eletrônica do gás nobre mais próximo, ${}_{10}\text{Ne}$, precisa perder 2 elétrons



Para atingir a configuração eletrônica do gás nobre mais próximo, ${}_{18}\text{Ar}$, precisa ganhar 1 elétron

✓ Ligação química



Força atrativa que mantém dois ou mais átomos unidos

Ligação
iônica



Resulta da
transferência
de elétrons

Ligação
covalente



Compartilhamento
de elétrons entre
dois átomos

Ligação
metálica



Força atrativa que
mantem metais
puros unidos.

Substâncias apresentam propriedades diferentes:

	$\text{Cu}_{(s)}$	NaCl	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
Ponto de Ebulição ($^{\circ}\text{C}$)	2595	107	78,5
Condutividade	Sim	Em solução	não
Solubilidade em H_2O	Não	Sim	Sim

- ✓ Composição
- ✓ Estrutura
- ✓ Tipo de Ligação

Óxido de Magnésio



Dicromato
de potássio

Óxido
de
Níquel
II

Ligação
iônica

Enxofre



Bromo

Sacarose

Ligação
covalente

Magnésio



Ouro

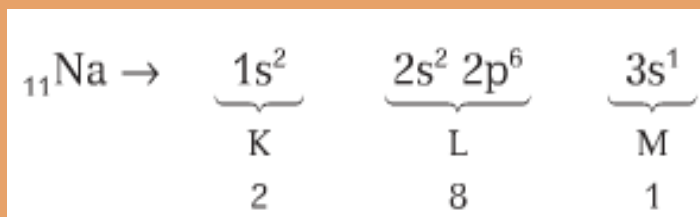
Cobre

Ligação
metálica

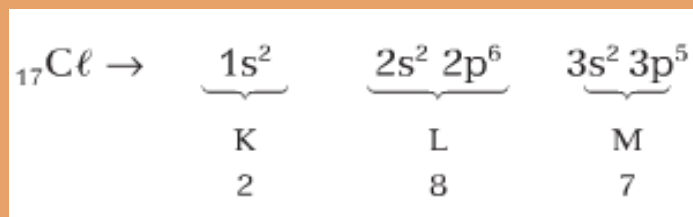
✓ Ligação iônica ou eletrovalente

↳ Resulta da atração eletrostática entre íons de cargas opostas

✓ Ocorre entre um átomo com tendência a perder elétrons e outro com tendência a ganhar elétrons



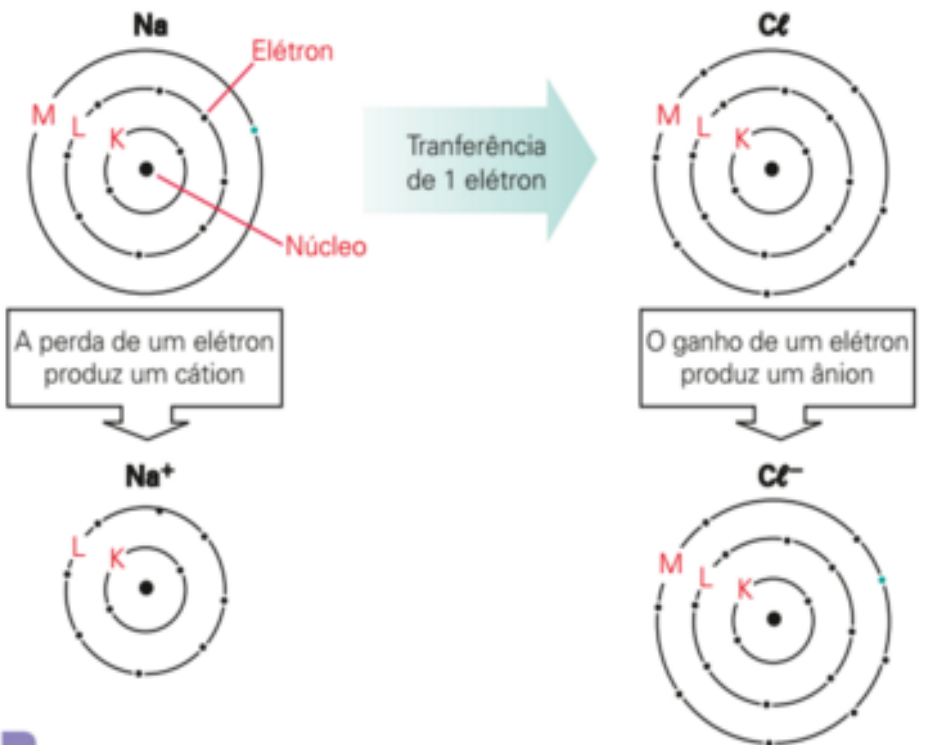
Baixa E.I.
Baixa A.E.



Alta E.I.
Alta A.E.

O Na “perde” um elétron para gerar Na^+ → configuração eletrônica do Ne

O cloro “ganha” o elétron gerando Cl^- . → configuração eletrônica do Ar.



✓ Isto é, tanto o Na⁺ como o Cl⁻ têm configuração de gás nobre.

✓ Ligação iônica



Transferência de elétrons



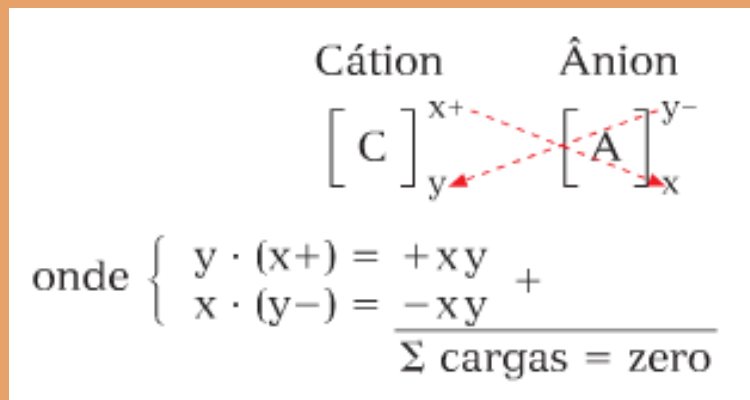
Toda ligação iônica é um sistema eletricamente neutro, carga total igual a Zero



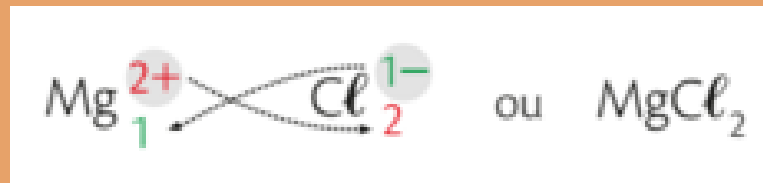
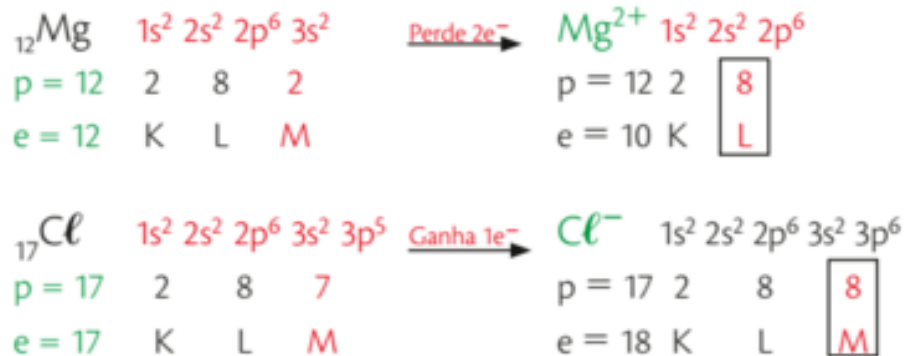
Nº de elétrons perdidos = Nº de elétrons recebidos

✓ Representação (Fórmula de compostos iônicos):

- Indica a proporção mínima entre os números de cátions e ânions que formam um sistema eletricamente neutro
- O símbolo do cátion vem antes do símbolo do ânion
- As cargas elétricas não aparecem na fórmula final
- A quantidade de cátions e ânions da fórmula é chamada de índice e é escrita abaixo à direita



Exemplo:



Exercícios - Represente a fórmula dos compostos formados entre os elementos:

a) Cálcio e enxofre

c) Alumínio e flúor

b) Bário e iodo

d) Cálcio e fósforo

✓ Outra representação possível é a fórmula eletrônica ou fórmula de Lewis

↪ São representados os elétrons do nível de valência dos íons do composto.



Exercícios - Represente a utilizando a fórmula de Lewis os compostos formados entre os elementos:

a) Cálcio e enxofre

c) Alumínio e flúor

b) Bário e iodo

d) Cálcio e fósforo

Lembrando:

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
H ·							He:
Li ·	Be :	· B :	· C ·	· N ·	· O ·	· F ·	· Ne:
Na ·	Mg :	· Al :	· Si ·	· P ·	· S ·	· Cl ·	· Ar:
K ·	Ca :	· Ga :	· Ge ·	· As ·	· Se ·	· Br ·	· Kr:
Rb ·	Sr :	· In :	· Sn ·	· Sb ·	· Te ·	· I ·	· Xe:
Cs ·	Ba :	· Tl :	· Pb ·	· Bi ·	· Po ·	· At ·	· Rn:



Cátions



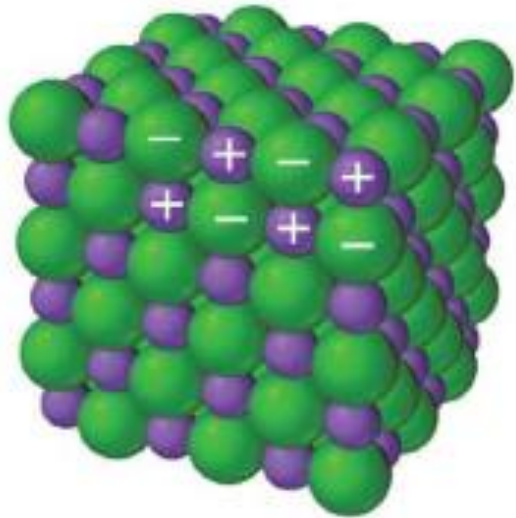
Ânions

Dessas propriedades resultam as veletrovalências (carga elétrica) de alguns íons bastante importantes

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
H ⁺							
Li ⁺				N ³⁻	O ²⁻	F ⁻	
Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺		P ³⁻	S ²⁻	Cl ⁻	
K ⁺	Ca ²⁺	Ga ³⁺			Se ²⁻	Br ⁻	
Rb ⁺	Sr ²⁺				Te ²⁻	I ⁻	
Cs ⁺	Ba ²⁺						

✓ Sólido iônico

O agregado iônico se organiza de modo que as atrações entre íons de cargas opostas sejam as maiores possíveis e as repulsões entre íons de mesmo sinal seja mínimas.



NaCl(s)

Conjunto de cátions e ânions empacotados de modo a formarem um com geometria definida, arranjo de menor energia.

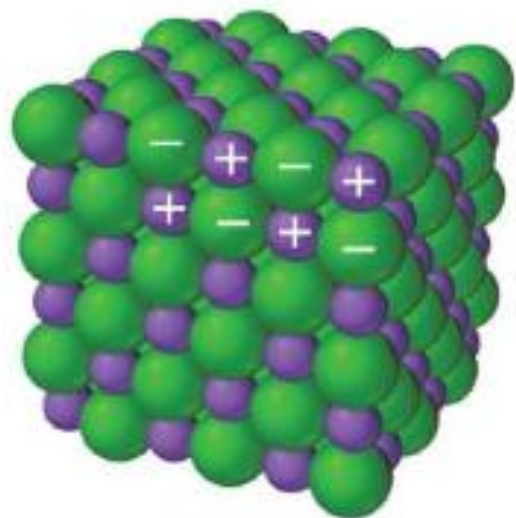


Retículo cristalino

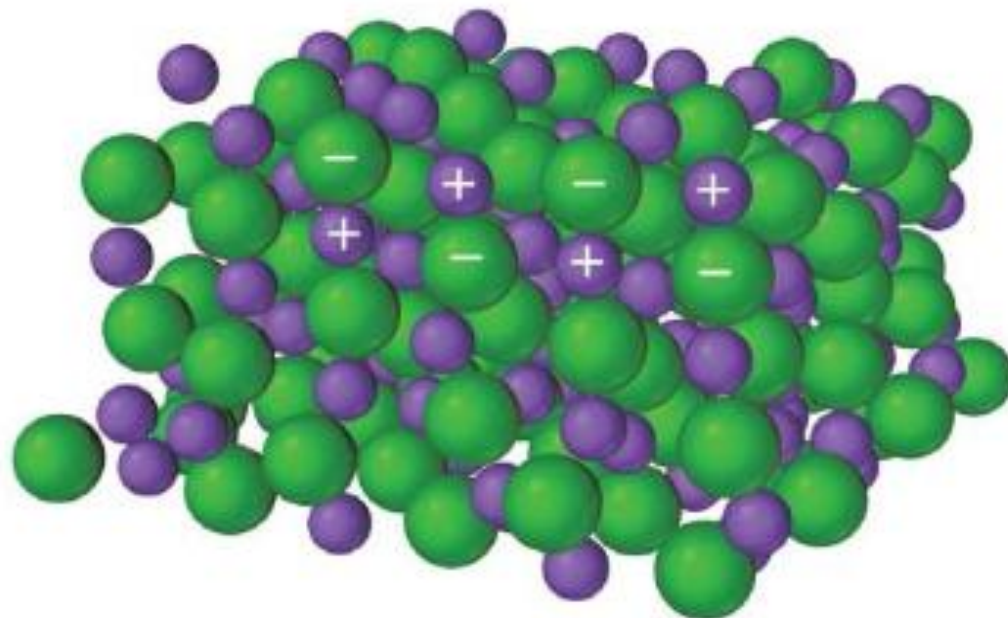
✓ Ligação iônica e propriedades dos compostos iônicos

➡ Possuem altos pontos de fusão e ebulição (em geral são sólidos a temperatura ambiente).

Fundindo NaCl



NaCl(s)



NaCl(l)

Sólido → **Cátions e ânions em posições fixas
no retículo cristalino**



Grande estabilidade

Líquido → **Cátions e ânions desordenados e com
movimento**

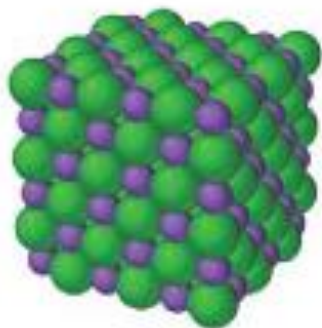


**Necessita de muita energia para
desfazer o retículo cristalino**



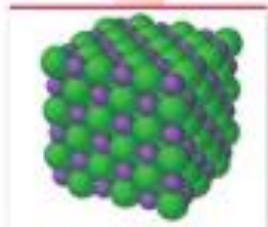
Alto ponto de fusão

➔ Condutores de corrente elétrica quando dissolvidos em água ou quando puros no estado líquido.

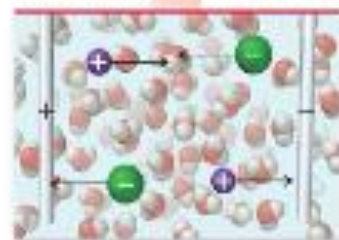


NaCl(s)

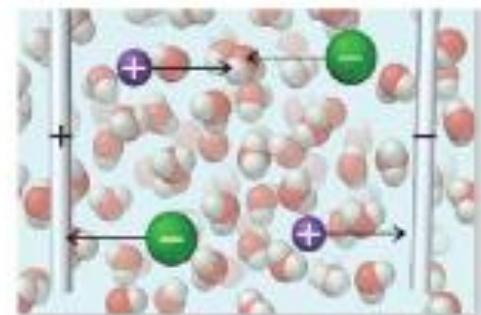
no NaCl(s), os íons estão imóveis em suas posições e não permitem o movimento para os bastões carregados



NaCl(s)



NaCl(aq)



NaCl(aq)

no NaCl(aq), os íons encontram-se separados e permitem o movimento para os bastões carregados

Íons com liberdade de movimento

→ Elevada dureza e baixa resistência ao impacto
(quebradiços)

Dureza → Falta de mobilidade dos íons

Baixa resistência ao impacto → Aumento das forças de repulsão ocasionado pelo deslocamento de cargas provocado pelo choque

