



QUÍMICA GERAL

LIGAÇÕES QUÍMICAS

LIGAÇÕES METÁLICAS

LIGAS METÁLICAS

CARACTERÍSTICAS GERAIS

LIGAÇÕES METÁLICAS

LIGAÇÕES METÁLICAS

Definição

A ligação metálica consiste em um mar de elétrons livres espalhado entre os átomos. Esse mar de elétrons é responsável por várias propriedades macroscópicas dos metais.

Como se forma o mar de e-

Em sólidos, formam-se tantos orbitais moleculares que a diferença de energia entre eles vai diminuindo tanto até que se formem níveis de energia contínuos, as bandas eletrônicas.

No mar de elétrons

Cada um dos elétrons presentes nesse mar possui capacidade de mover-se por meio do retículo cristalino do metal livremente.

Os elétrons "do mar" não são capazes de abandonar o retículo cristalino e movimentam-se por ele.

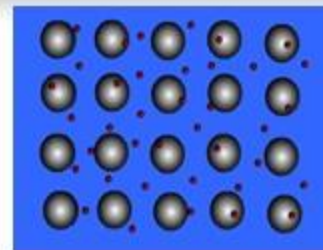
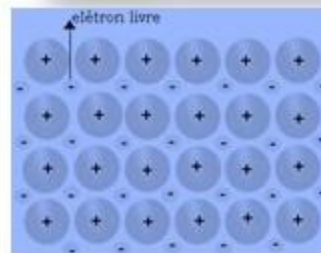
Característica dos metais

Os metais têm a tendência de perder elétrons

Metal + Metal

Ocorrerá então um afastamento desses elétrons e é formado um **Cátion deficiente de elétrons**

Os elétrons então ficam livres (ninguém perde e ninguém ganha), forma-se o mar de elétrons.



LIGAÇÕES METÁLICAS

LIGAÇÕES METÁLICAS

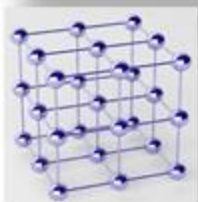
Elétrons livres

Os elétrons livres são os elétrons de valência

Os metais têm poucos elétrons de valência, 1, 2 ou 3

Nos metais puros

São formados por aglomerados de átomos de um único elemento químico. Forma-se o retículo cristalino.



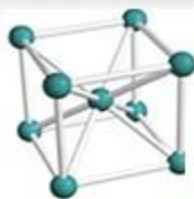
chamados de células, ou grades, ou retículos, ou, ainda, reticulados cristalinos

O retículo é formado, na verdade, por milhões de átomos.

Na ligação metálica

os retículos cristalinos que formam os metais são, na verdade, um aglomerado iônico (composto apenas por cátions e elétrons). Os elétrons presentes na camada de valência dos átomos do metal são deslocalizados, ou seja, saem da camada de valência, fazendo com que o átomo se torne um cátion (deficiente em elétrons).

Os átomos dos elementos metálicos agrupam-se de modo a formar arranjos cristalinos definidos.



Sódio metálico

Ccc – Cúbico de corpo centrado



Alumínio

Cfc – Cúbico de faces centradas

LIGAÇÕES METÁLICAS

LIGAÇÕES METÁLICAS

Ligas metálicas

As ligas metálicas são misturas formadas por dois ou mais elementos, sendo que pelo menos um deles é um metal.

Aço

O principal constituinte é o metal ferro (98,5%). Seus outros constituintes são carbono (de 0,5 a 1,7%) e traços de Si (silício), S (enxofre) e P (fósforo).

Aço inox

é formado por 74% de aço, 18% de cromo e 8% de níquel.

Ligas metálicas

Ouro

18 quilates

75% de ouro, 13% de prata e 12% de cobre.

É macio, pode ser facilmente riscado, mantém o brilho do ouro, possui dureza adequada para a joia e durabilidade.

Bronze

67% de cobre e 33% de estanho

Latão

5 a 55% de cobre e de 5 a 45% de zinco

LIGAÇÕES METÁLICAS

LIGAÇÕES METÁLICAS

Ligas metálicas

Amálgama

70% de prata, 18% de estanho, 10% de cobre e 2% de mercúrio

Muito usada em obturações nos dentes.

Liga wood

50% de bismuto, 27% de chumbo, 13% de estanho e 10% de cádmio

usado em fusíveis elétricos de chuveiros e ferros elétricos.

Ligas metálicas

Solda

67% de chumbo e 33% de estanho

Magnálio

90% de alumínio e 10% de magnésio

é bastante leve. Usado em peças de aviões e de automóveis.

LIGAÇÕES METÁLICAS

LIGAÇÕES METÁLICAS

LIGAÇÕES METÁLICAS

Definição



Metais são compostos por cátions estreitamente unidos em sólidos cristalinos.

Os cátions estão rodeados por um mar de elétrons móveis. Esses elétrons de valência estão livres para distanciar-se dos seus átomos de origem.

Quando um elétron se afasta devido a atração eletrostática entre os cátions e os elétrons, um outro elétron se move para ocupar o seu lugar. Essa é a natureza das ligações metálicas, é o que mantém o metal unido.

LIGAÇÕES METÁLICAS

LIGAÇÕES METÁLICAS

Propriedades

Bons condutores de calor

Ligações
metálicas

Conduzem corrente elétrica no estado sólido e líquido

Compostos
iônicos

Conduzem corrente elétrica no estado líquido.

Compostos
moleculares

Não conduzem corrente elétrica. Raras exceções

Ligações metálicas são mais fracas que as ligações iônicas e covalentes

Por que conduzem calor?



A mobilidade dos elétrons também é responsável pela capacidade dos metais conduzirem calor e eletricidade.

Quando se aquece um metal, os elétrons livres começam a vibrar. Com o aumento de energia cinética a temperatura aumenta

LIGAÇÕES METÁLICAS

LIGAÇÕES METÁLICAS

Propriedades

Bons condutores de eletricidade

Ligações metálicas

Conduzem corrente elétrica no estado sólido e líquido

Compostos iônicos

Conduzem corrente elétrica no estado líquido.

Compostos moleculares

Não conduzem corrente elétrica. Raras exceções

Ligações metálicas são mais fracas que as ligações iônicas e covalentes

Por que conduzem eletricidade?



Quando se aplica uma corrente elétrica sobre o metal, elétrons entram por um lado provocando repulsão e gerando movimento no mar de elétrons. E a quantidade de elétrons que sai do metal é a mesma que entra.

LIGAÇÕES METÁLICAS

LIGAÇÕES METÁLICAS

Propriedades

Ligações
metálicas

São maleáveis

O metal mais maleável é o ouro



É também explicada pela mobilidade do mar de elétrons

Se batermos com o martelo num cristal iônico, ele vai se estilhaçar. Isso acontece porque a força aplicada empurra os íons de cargas iguais para se juntarem, eles então se repelem e acabam quebrando o cristal.

Por que são maleáveis?

O metal não se quebra, só amassa.

Metais tem a capacidade de se deformarem em resposta a uma força aplicada.

O mar de elétrons protege os cátions uns dos outros. Prevenindo assim a repulsão entre eles, fazendo com que o metal possa mudar de forma. O metal mais maleável é o ouro.

LIGAÇÕES METÁLICAS

LIGAÇÕES METÁLICAS

Propriedades

Ligações
metálicas

São dúcteis

O metal mais dúctil é a platina



Por que são dúcteis?

Uma propriedade similar a maleabilidade do metal é a capacidade dele ser puxado em longos fios sem se quebrar. Chamamos isso de ductilidade.

Ligações iônicas não são dúcteis pela mesma razão não são maleáveis. Se uma ligação iônica fosse moldada num cilindro, ela quebraria por conta da repulsão dos íons similares. Os metais podem se moldar num cilindro porque os cátions podem se alinhar enquanto o mar de elétrons os envolve.

LIGAÇÕES METÁLICAS

LIGAÇÕES METÁLICAS

Propriedades

Ligações
metálicas

Possuem brilho

A maior parte dos metais possuem coloração cinza

Ouro é amarelo



Cobre é vermelho



Prata é cinza



Caesium

Césio



Por que possuem brilho?



A alta mobilidade do mar de elétrons é responsável pelo brilho do metal. Fótons de luz são absorvidos com mais facilidade por elétrons livres, sendo assim conseguem saltar para um nível de energia mais elevado. Quando volta ao nível original a energia é reemitida em forma de luz.

LIGAÇÕES METÁLICAS

0,0 0,0 0,0
0,0 0,0 0,0
0,0 0,0 0,0
0,0 0,0 0,0
0,0 0,0 0,0
0,0 0,0 0,0
0,0 0,0 0,0
0,0 0,0 0,0
0,0 0,0 0,0
0,0 0,0 0,0

QUÍMICA GERAL

J. JOTA

LIGAÇÕES METÁLICAS

Propriedades

Ligações
metálicas

Elevado ponto de Fusão e Ebulição

Exceção

O Mercúrio é o único metal que é líquido a temperatura ambiente



Mercúrio

ETESP

Propriedades

Ligações
metálicas

Elevado ponto de Fusão e Ebulição

Outras exceções em relação ao ponto de Fusão

Gálio
29,76 °CCésio
28,44 °CRubídio
39,3 °CFrâncio
27 °C