

SEMICONDUCTORES

Prof. Marcelo Wendling
Jul/2011

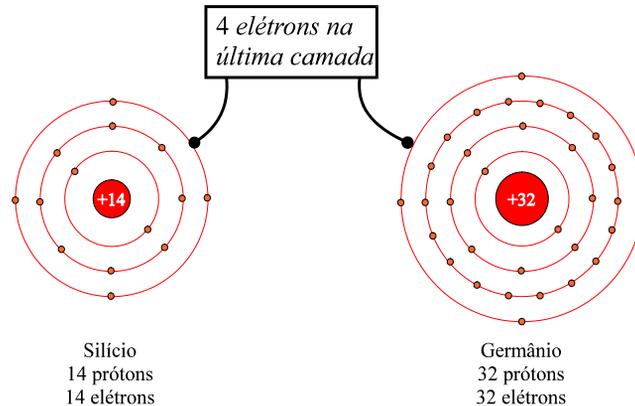
Conceitos Básicos

Alguns materiais apresentam propriedades de condução elétrica intermediárias entre aquelas inerentes aos isolantes e aos condutores. Tais materiais são denominados de **semicondutores**.

Os materiais semicondutores mais simples são constituídos de átomos de um único elemento químico com quatro elétrons na camada de valência, ou seja **átomos tetravalentes**.

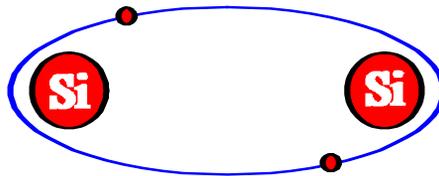
Conceitos Básicos

Dois átomos, tetravalentes, bastante utilizados em materiais semicondutores são o **germânio (Ge)** e **silício (Si)**.

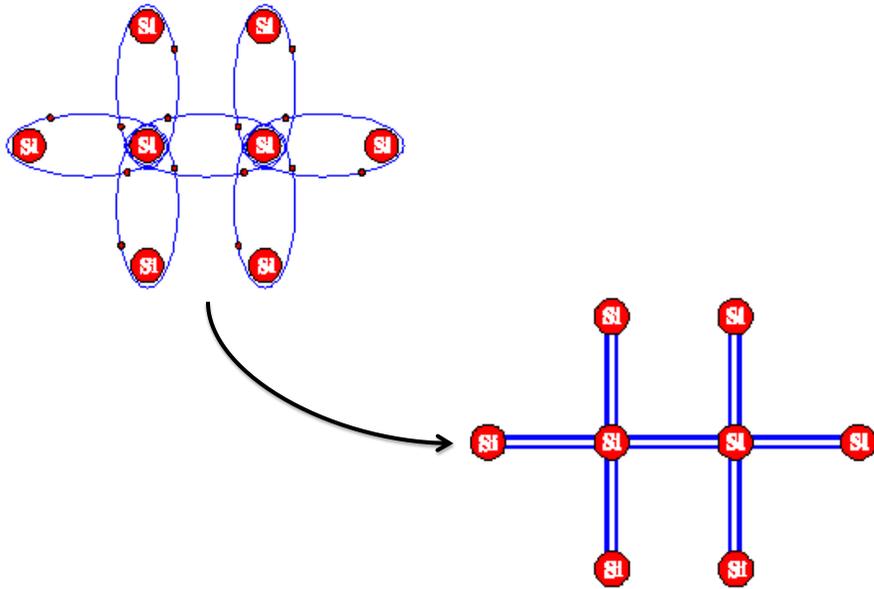


Rede Cristalina

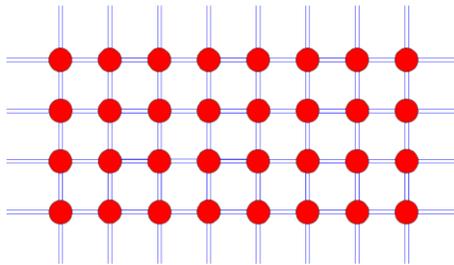
Os átomos que têm quatro elétrons na camada de valência tendem a se arranjar formando uma estrutura ou rede cristalina com átomos vizinhos compartilhando seus elétrons de valência.



Rede Cristalina

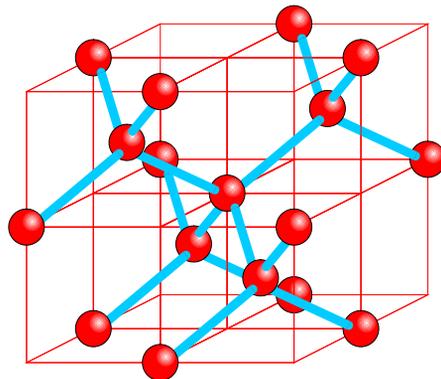


Rede Cristalina



Representação tridimensional de uma rede cristalina de átomos tetravalentes.

Representação plana de uma rede cristalina de átomos tetravalentes.



Dopagem

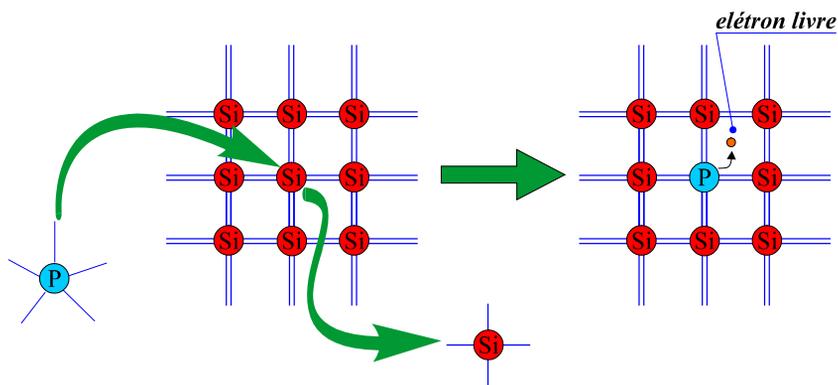
A **dopagem** é um processo químico no qual átomos estranhos são introduzidos na estrutura cristalina de uma substância.

Em um cristal semiconductor a dopagem é geralmente realizada para **alterar suas propriedades elétricas**.

Existem dois tipos de materiais semicondutores, **tipo N** e **tipo P**, que dependem do tipo de impureza introduzida na rede.

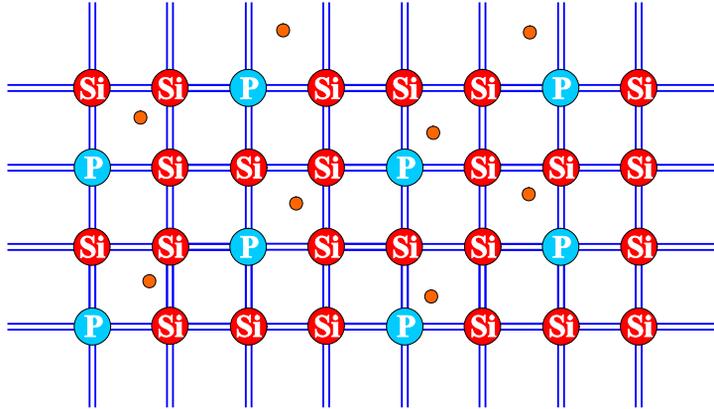
Semiconductor tipo N

Inserem-se na estrutura cristalina, átomos contendo excesso de um elétron de valência em relação aos átomos da rede.



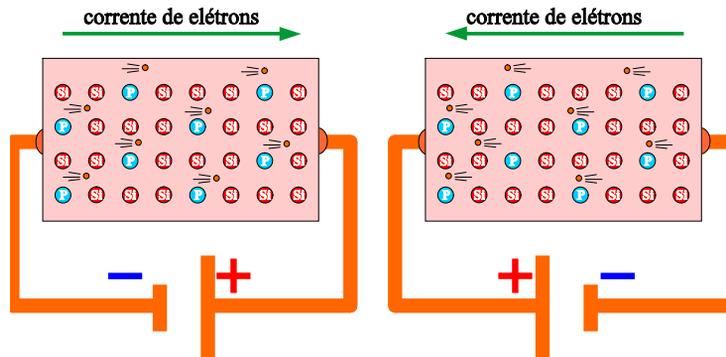
Semicondutor tipo N

Inserindo vários átomos de impurezas:



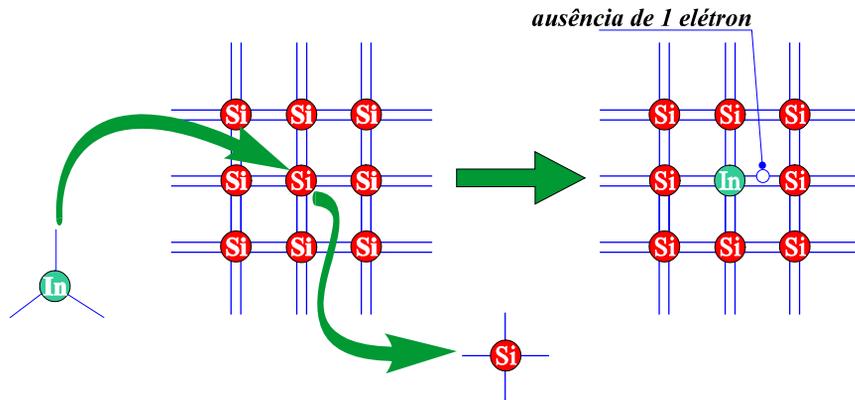
Semicondutor tipo N

Com a inserção de vários átomos de impurezas, os elétrons livres passam a transitar livremente pelo material, tornando um material isolante (rede cristalina) em material com certo nível de condutividade.



Semicondutor tipo P

Insere-se na estrutura cristalina, átomos com a deficiência de um elétron em relação aos átomos da rede.



Semicondutor tipo P

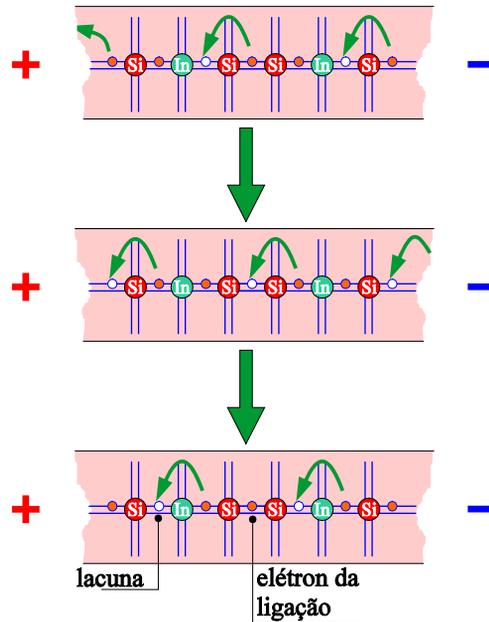
Verifica-se a ausência do segundo elétron que comporia o par necessário à formação de uma das ligações com o átomo de índio. Essa ausência de elétron de ligação é denominada de **lacuna**.

A existência de lacunas permite que haja um mecanismo de condução distinto do **tipo N**. Quando a dopagem produz lacunas no semicondutor, um elétron proveniente de uma ligação covalente só poderá transitar para um ponto do cristal onde haja uma lacuna disponível.

Semicondutor tipo P

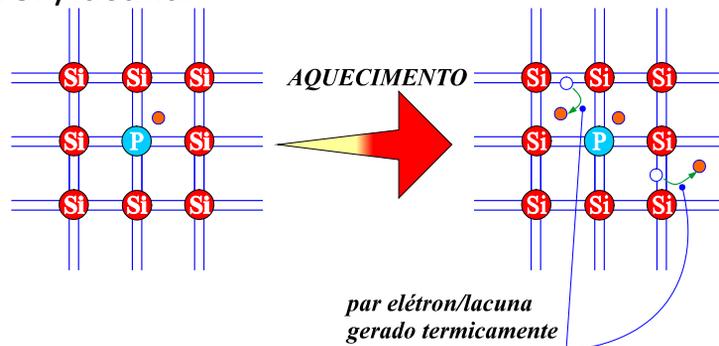
O movimento de elétrons de valência ocorre do polo negativo para o polo positivo.

As lacunas em um semicondutor dopado se comportam como cargas positivas que podem transitar em um cristal submetido a uma tensão externa aplicada.



Influência Térmica

Quando a temperatura de um material semicondutor aumenta, sua condutividade também aumenta, devida a liberação de elétrons nas camadas de valência, que formam um par elétron/lacuna.



Considerações Finais

Analisando as propriedades de materiais semicondutores, nota-se que o número de elétrons ou lacunas em um semicondutor, cresce com o aumento do número de átomos de impurezas introduzidas no cristal.

Com o aumento do número de **portadores de carga**, aumenta-se a condutividade elétrica do material. Dessa forma, torna-se possível alterar de forma controlada a condutividade elétrica de um semicondutor, efetuando-se a dosagem adequada da quantidade de dopagem do cristal durante a etapa de fabricação.

Considerações Finais

Essa característica de **controle externo de condutividade** possibilita o uso de cristais semicondutores como matéria prima na fabricação de componentes eletrônicos, como diodos, transistores e circuitos integrados.

Inicia-se agora o estudo das junções desses materiais **tipo N** e **tipo P** na busca de componentes eletrônicos com comportamentos distintos.

Bibliografia

Retirado da apostila **Série Eletrônica**, desenvolvido pelo Sistema SENAI.

