

data 22.07.21
fecha

D S T Q Q S S
D L M M J V S

ELETRONICA ANALOGICA E DIGITAL

LISTA EXERCÍCIOS AULA 1 E 2

SEMICONDUCTOR E JUNÇÃO DIODOS

TORRE ALAMI HARRES - SIST. DE INFORMAÇÃO
2021-2

1- A última órbita de um átomo define a sua valência, ou seja, a quantidade de elétrons desta órbita que pode se libertar do átomo através do fornecimento de energia externa ou se ligar a outro átomo através de ligações covalentes.

Esta órbita mais externa recebe, por isso, o nome de órbita de valência ou banda de valência.

Os elétrons da banda de valência não os que têm mais facilidade de sair do átomo. Em primeiro lugar porque eles têm uma energia menor e, em segundo lugar, porque, por estarem a uma distância maior em relação ao núcleo do átomo, a força de atração eletrostática é menor. Com isso, uma pequena quantidade de energia elétrica faz com que eles se tornem elétrons livres, formando assim, uma banda de condução, sendo capazes de se movimentar pelo material.

2- Ligações covalentes são formadas pelas átomos que não possuem o número máximo de elétrons permitidos em sua última camada, comportando-se elétrons visando adquirir uma maior estabilidade.

3- O tamanho da banda proibida representa a quantidade de energia necessária, em um certo material, para que o elétron saia da camada de valência para a banda de condução.

Nos casos dos condutores praticamente não existe a banda proibida com os elétrons fluindo livremente. Os isolantes possuem grandes bandas de energia dificultando o fluxo de elétrons e os semicondutores estão entre os dois com fluxo moderado.

4- Não, existem apenas materiais onde a dificuldade para isso é muito grande.

5- O silício e o Germânio, ambos são tetravalentes, possuem quatro elétrons em sua camada de valência. sua diferença fundamental é que o Germânio possui uma camada de elétrons a mais.

6- Quatro com outros quatro átomos.

7- A corrente de elétrons, ou "corrente elétrica", ou uma corrente de íons positivos, ou luzes.

8- Não, porque os prótons não saem do núcleo do átomo, o que acontece são correntes de luzes ou íons positivos.

9- É a ausência de um elétron no nível do átomo em questão, deixando uma ligação incompleta, ou seja, um íon positivo.

data
fecha

D S T Q Q S S
D L M M J V S

10-

Depende, em alguns usos como nos semicondutores tipo N e tipo P não, porque o número de elétrons livres é maior que o número de lacunas e vice versa.

11- Ao acrescentar em um cristal de silício uma quantidade de átomos de um material trivalente, como por exemplo o alumínio (Al), o boro (B) e o gálio (Ga).

12- Idem ao anterior mas com material pentavalente, como por exemplo o arsênio (As), o antimônio (Sb) e o fósforo (P).

13- Materiais tipo P:

Portadores majoritários \rightarrow lacunas
" minoritários \rightarrow elétrons livres

Materiais tipo N:

Portadores majoritários \rightarrow elétrons livres
" minoritários \rightarrow lacunas

14 -

Dopagem é a técnica de se acrescentar impurezas ao semicondutor para aumentar tanto o número de elétrons livres quanto o número de lacunas.

Dopante são as impurezas utilizadas para esse fim.

Impurezas são materiais com natureza eletrônica diversa do silício ou germânio com objetivo de aumentar o número de elétrons livres e o número de lacunas.

15 -

Camada de depleção é a região, em um diodo semicondutor, onde há maior contato entre o material tipo P e o tipo N. Nessa região ocorre uma recombinação entre elétrons e lacunas formando uma camada de depleção que serve a ausência de portadores majoritários nessa região.

Barreira de potencial é a diferença de potencial criada entre os dois materiais N e P, devido ao fenômeno da camada de depleção que fica ionizada.

V_{pn} é a ddp propriamente dita entre a barreira de potencial.

data
fecha

D S T Q Q S S
D L M M J V S

16-

Diodos de silício $0,7V$ a $25^{\circ}C$

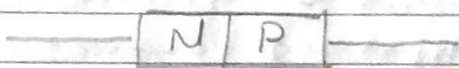
" " germânio $0,3V$ " "

17-



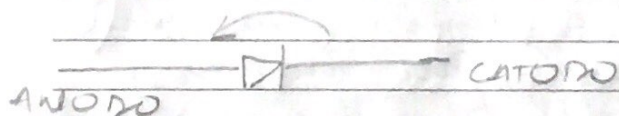
CATODO

ANODO



CATODO

ANODO



ANODO

CATODO

18-

Os elétrons do lado N possuem mais energia porque são repelidos pelo terminal negativo da fonte, rompem a barreira de potencial V_b e são atraídos para o lado P, atravessando a junção.

No lado P eles recombina-se com as lacunas, tornando-se elétrons de valência, mas continuam se deslocando de lacuna em lacuna, pois são atraídos pelo terminal positivo da fonte, formando-se uma corrente de elétrons de alta intensidade (I_D ou I_F).

fazendo com que o diodo semicondutor se comporte como um condutor ou uma Resistência elétrica R , muito, muito pequena.

19-

Os elétrons do lodo N são atraídos para o terminal positivo e as lacunas para o terminal negativo da fonte. Com isso, formam-se mais íons positivos no lodo N e os íons negativos no lodo P, aumentando assim, a camada de depleção e, conseqüentemente, a barreira de potencial.

A barreira de potencial aumenta até que sua diferença de potencial se iguale à tensão da fonte de alimentação.

20-

Sim, pois sua resistência fica muito, muito baixa funcionando praticamente como um condutor.

21-

Sim, pois os elétrons do lodo N são atraídos para o terminal positivo e as lacunas para o terminal negativo da fonte, aumentando assim, a camada de depleção e, conseqüentemente, a barreira de potencial. A barreira de potencial aumenta até que sua diferença de potencial se

igual a tensão da fonte de alimentação.
Desta forma, os portadores majoritários de cada lado do diodo não circulam pelo circuito. Assim o diodo se comporta como se fosse um circuito aberto ou uma resistência reversa R_r altíssima.

22-

A) Sim, são elas tensão de corte (V_c) e corrente de saturação (I_s)

B) Sim, caso a tensão seja menor que V_c a corrente é muito alta e é limitada por I_{DM}

C) Não, neste caso a corrente é praticamente nula, caracterizando uma resistência muito alta.

23-

não, ela deve ser limitada ao valor de V_{BR} (tensão de ruptura ou breakdown voltage) sob risco de inutilização dos componentes.

24 -

Quatro, corrente direta máxima (I_{DM})
corrente de fuga (I_B)
Tensão de ruptura (V_{BR})
Potência máxima (P_{DM})

25 -

com o fim de determinar o ponto de trabalho ou ponto quiescente (Q) do diodo.

26 -

Para facilitar os cálculos em circuitos mais complexos, tornando-os mais simples do que o trabalho feito a partir da curva característica e reta de carga.

Modelo 1 - Diodo ideal: Considera-se o diodo comportando-se como um condutor na polarização direta e como um circuito aberto na polarização reversa.

Modelo 2 - Diodo com V_f : Este modelo considera o diodo comportando-se como um condutor em série com uma tensão V_f na polarização direta e como um circuito aberto na polarização reversa.

data
fecha

D S T Q Q S S
D L M M J V S

Modelo 3 ou linear - Dado com V_y e R_0 :
É o mais próximo do real e considera o
diodo comportando-se como um condutor
em série com uma tensão V_y e uma
resistência R_0 correspondente à inclinação
de sua curva característica na polariza-
ção direta, e como um circuito aberto
na polarização reversa.