**BAØI TAÄP CHÖÔNG 1 - NOÁI PN**

* 1. **Tính trò soá raøo ñieän theá cuûa noái pn taïi 300oK coù maät ñoä nguyeân töû nhaän Na = 1016 nt/cm3 trong vuøng p vaø maät ñoä nguyeân töû cho Nd = 1017 nt/cm3 trong vuøng n. Cho ni = 1,5.1010/cm3.**

***Giaûi:***  Trò soá raøo ñieän theá cho:





**1.2 Cho moät noái pn+ (Si) coù caùc maät ñoä sau: Na = 1019/cm3, Nd = 2.1016/cm3  ,ni = 1,51010/cm3 , heä soá khueách taùn Dp = 8cm2/s, Dn = 25 cm2/s , tieát dieän A = 10-4 cm2, ñoä roäng vuøng hieám W = 10-3 cm. Cho VT = ,00258V taïi 300oK.**

**1. Tính trò soá doøng ñieän baûo hoaø Is cuûa noái pn taïi 300oK vaø doøng ñieän qua noái pn khi phaân cöïc thuaän cho noái ñieän theá 0,65V. Giaû söû cho =1**

**2. Veõ ñaëc tuyeán I – V cuûa noái pn ôû 300oK.**

***Giaûi:***

1. Doøng ñieän cuûa noái pn:



1. Veõ ñaëc tuyeán noái pn:

Baûng bieán thieân:

VD (V) 0,6 0, 65 0,7 0, 75 0,8

ID(mA) 0,0056 0,393 2,73 18,96 131,7

Sinh vieân töï veõ ñaëc tuyeán I – V.

**1.3 Cho moät noái pn hoaït ñoäng ôû 77oC coù doøng ñieän baûo hoaø IS = 64.10-13A. Tính:**

**1. Ñieän theá nhieät VT.**

**2. Doøng thuaän khi VD = 0,65V**

**3. Doøng ngòch khi phaân cöïc nghòch - 0,1V vaø – 1V**

**Giaûi:**

1. Ñieän theá nhieät:



2. Doøng thuaän qua noái pn:



1. Doøng nghòch qua noái pn:

Khi VD = -0,1 V:



Khi VD = -1 V:



**1.4 Tính doøng thuaän cuûa noái pn (diod) taïi 300oK . Cho bieát doøng ñieän baûo hoaø IS = 5.10-14A vaø VD = 0,65V.**

**Ñaùp soá:** 3,60 mA

**1.5 Tính trò soá doøng qua noái pn khi phaân cöïc nghòch – 0,1V . Cho bieát Is = 0,1 pA vaø VT = 0,05 V**

**Ñaùp soá:** IR = - 0,8647.10-14 A.

* 1. **Cho diod Si coù doøng baûo hoaø Is = 0,1 pA taïi 20oC. Tính:**

1. **Doøng thuaän IF khi phaân cöïc thuaän 0,55V. Giaû söû =1**
2. **Tính laïi doøng thuaän IF khi nhieät ñoä taêng leân 100oC. Cho bieát IS taêng gaép ñoäi khi nhieät ñoä taêng leân moãi 10oC.**

***Giaûi:***

1. Taïi 20oC hay T = 273+20 = 293o K



Vaø:



1. ÔÛ 100oC hay 373oK cho:







Doøng ñieän thuaän taêng leân 140 % trong daûi nhieät ñoä töø 20oC ñeán 100oC.

**Nhaän xeùt:**

1. Coâng thöùc doøng IS thay ñoåi theo nhieät ñoä ñöôïc daãn suaát töø:



do ñoù khi nhieät ñoä taêng leân 10oC thì IS taêng leân gaép ñoâi (1+1) hay taêng 100%):



Thay ek vaøo laïi treân cho:



2. Khi nhieät ñoä taêng döôùi 10oC, thì IS chæ thay ñoåi 7% (hay 1+ 0,07 = 1,07 laàn) neân cho:



***Thí duï:***

Tùính trò IS cuûa diod taïi 100oC, cho bieát trò IS taïi 95oC laø 64 nA.



**1.7** **Tính laïi doøng baûo hoaø Is khi nhieät ñoä taêng leân 80oC vaø 100oC. Cho bieát IS = 25oC.**

Giaûi:

* ÔÛ 80 oC:



* ÔÛ 100oC:



**1.8 Cho maïch diod nhö H. 1.18a vôùi VS = 5 Vdc .**

**1. Tính doøng thuaän IF qua diod . Cho VF = 1V khi diod daãn vaø RD = 100**

**2. Tính doøng thuaän IF döïa vaøo ñaëc tuyeán vaø ñöôøng taûi tónh ( H.1.18b).**

**3. Tính RL ñeå coù doøng qua diod baèng 30 mA baèng hai caùch treân.**



***Giaûi:***

1. Tính IF:

IF = IL

Vs = VF + IF RL

Suy ra:



2. Tính töø ñaëc tuyeán: ID (mA)

Veõ ñöôøng taûi tónh coù heä soá doác -1/RL, 50 **N** DL (-1/100)

ñöôøng naøy caét ñaëc tuyeán taïi ñieåm tænh Q, 40 **Q**

ñoïc trò soá treân ñaëc tuyeán ( 40 mA, 0,8 V) 30 DL’(-1/RL’)

**Q’**

3. Muoán coù IF = 30 mA, phaûi choïn RL

sao cho thoaû phöông trình: 10 **M**

 0 1 2 3 4 V

 H.1.18 b

- Caùch 2: Veõ ñöôøng taûi tónh sao cho caét ñaïc tuyeán taïi ñieåm 30 mA. Suy ra ñoä doác cuûa ñöôøng taûi tónh môùi RL’ = 5V/ 37mA= 135 .

**1.9 Cho maïch diod nhö baøi 1.8 vaø ñaëc tuyeán cuøng caùc ñöôøng taûi tónh vaø caùc ñieåm tónh Q töông öùng theo h.1.19 sau:**

iD ( mA)

3 QA

2 DA

QB

1 DB

DC

100 -50 QC

5 VD

QD 10 0 1 2 3

DD 20

***H.1.19***

Laàn löôït tính ñöôïc:

* Vôùi ñöôøng taûi DA cho:

ñieåm tónh QA ( ID = 2,75 mA, VD = 0,25V) ø

E = 3V vaø IDM = 3mA

suy ra: 

* Vôùi ñöôøng taûi DB cho:

ñieåm tónh QB ( ID = 1,5 mA, VD = 0,24V) ø

E = 1V vaø IDM = 2mA

suy ra: 

* Vôùi ñöôøng taûi DC cho:

ñieåm tónh QC ( ID = -1mA, VD = -45V) ø

E = -50V vaø IRM = -10

suy ra: 

* Vôùi ñöôøng taûi DDcho:

ñieåm tónh QD ( ID = -5mA, VD = -80V) ø

E = -100V vaø IRM = -20

suy ra: 

vì doøng ñieän nghòch quaù beù neân ñieän trôû RLA vaø RLB gaàn nhö baèng nhau.