حل تمارين فيزياء (٣/ث) الفصل العاشر

$$1)\bar{e}/cm^3 = \frac{2\times 6.02\times 10^{23}\times 7.13}{65.37} = 1.31\times 10^{23}\,\bar{e}/cm^3$$

$$2)\bar{e}/cm^3 = \frac{6.02\times 10^{23}\times 10.49}{107.87} = 5.85\times 10^{22}\,\bar{e}/cm^3$$

$$3)\bar{e}/cm^3 = \frac{6.02\times 10^{23}\times 19.32}{196.97} = 5.90\times 10^{22}\,\bar{e}/cm^3$$

$$4)\bar{e}/cm^3 = \frac{3\times 6.02\times 10^{23}\times 2.70}{26.982} = 1.81\times 10^{23}\,\bar{e}/cm^3$$

5) عدد الالكترونات $= 1.81\times 10^{23}\times \frac{2835}{2.70} = 1.90\times 10^{26}\bar{e}$

8) عدد الالكترونات في الذرة $= \frac{28.09\times 9.23\times 10^{-10}}{6.02\times 2.33} = 1.85\times 10^{-32}\bar{e}/$ ذرة

$$T_c = T_k - 273 = 100.0 - 273 = -173^{\circ}C$$

9) عدد الالكترونات في الذرة $= \frac{72.6\times 1.16\times 10^{10}}{6.02\times 10^{23}\times 5.23} = 2.67\times 10^{-13}\bar{e}/$ ذرة

10) عدد الالكترونات في الذرة $= \frac{72.6\times 3.47}{6.02\times 10^{23}\times 5.23} = 8.00\times 10^{-23}\bar{e}/$ ذرة

12) $\frac{\text{عدد زرات الزرنيج}}{\text{عدد ذرات الجرمانيوم}} = \frac{5\times 10^3\left(\frac{2.25\times 10^{13}}{4.34\times 10^{22}}\right)}{1} = 2.59\times 10^{-6}$

عدد زرت الجرمانيوم $= 2.25\times 10^3$

عدد ذرات الزرنيج $= \frac{6.02\times 10^{23}\times 5.23}{72.6} = 4.34\times 10^{22}$ نرة $/cm^3$

13) $\frac{\text{الناقلات المعالجة}}{\text{الناقلات الحرارية}} = \frac{4.34\times 10^{22}}{1\times 10^6\times 1.13\times 10^{15}} = 38.4$

14) $\frac{\text{الناقلات المعالجة}}{\text{الناقلات الحرارية}} = \frac{4.99\times 10^{22}}{1\times 10^6\times 4.54\times 10^{12}} = 1.10\times 10^4$

22) $V_b = IR + V_d = 0.0025 \times 470 + 0.50 = 1.7V$

23) $V_b = IR + V_d + V_d = 0.0025(470) + 0.50 + 0.50 = 2.2V$

26) $V_b = IR + V_d = 0.012 \times 470 + 0.40 = 6.0V$

27) $\frac{I_C}{I_B} = 95$ $I_E = I_B + I_C$

$\frac{I_E}{I_B} = 1 + \frac{I_C}{I_B} = 1 + 95 = 96$

31) $\frac{I_C}{I_B} = \frac{6.6}{0.055} = 120$

53) $\frac{6.02 \times 10^{23} \times 0.971}{22.99} = 2.54 \times 10^{22} \bar{e} / cm^3$

54) $\frac{\frac{6.02 \times 10^{23} \times 2.33}{28.09}}{1.55 \times 10^9} = 3.22 \times 10^{13}$ ذرة$/ \bar{e}$

55) $a) I = \frac{V_b - V_d}{R} = \frac{6.0 - 1.2}{240} = 2.0 \times 10^1 mA$ $b) 2.0 \times 10^1 mA =$ تيار المقاومة

56) $R = \frac{V_b - V_d}{I} = \frac{6.0 - 1.2}{8.0 \times 10^1} = 160\Omega$

57) $V_b = IR + V_d = (15 \times 270) + 0.70 = 4.8V$

60) $\lambda = \frac{1240}{1.1} = 1100nm$

63) $E = \frac{1240}{550} = 2.25eV$

حل الأسئلة النظرية:

16) في العوازل

17) الموصل النقي لأن مصدر موصليتها هو الإلكترونات المحررة حرارياً أما موصلية أشباه الموصلات تعتمد على الشوائب.

18) عازل

19) عازل

20) نتركها

24) يوصل مصدر أحد الديودين مع مهبط الديود الآخر والمصعد الآخر مع طرف الدائرة الموجب

29) المقاومة في الانحياز الإمامي اقل كثيراً من المقاومة في الانحياز العكسي

30) القطب الموجب

31) كسب التيار = $\frac{I_C}{I_B} = \frac{6.6}{0.055} = 120$

32) لا، لأن المنطقة P في الترانزستور يجب أن تكون رقيقة لدرجة كافية لعبور الالكترونات خلالها.

35) لأن الحرارة تزود الالكترونات بطاقة تسمح بوصول المزيد منها الى منطقة التوصيل.

36) الفجوات

37) نعم، لأن هناك طريقة واحدة في التوصيل تجعل التيار يمر.

38) السهم يوضح اتجاه التيار الاصطلاحي.

40) C

41) a

42) b

43) أكثر شبهاً بالسليكون

44) مادة تمتلك فجوة عرضها $8eV$

45) المادة ذات الفجوة $8eV$

46) في a، b غير مضيء، أما في c مضيء

47) L_1 مضيء و L_2 غير مضيء

48) B, Al, Ga, In

49) عندما يكون منحازاً عكسياً.

50) جهد مرتفع وموجب أكثر

51) مقاوم

58) a) صفر b) صفر c) $15V$

64) a) 0.70V لأن هبوط الجهد في الانحياز الأمامي لديود السليكون هو
b) 0A لأن هذا الجهد غير كاف لتشغيل الديودين الذين على التوالي
c) $I = \frac{V}{R} = \frac{10.0 - 0.70}{220} = 42mA$

خريطة المفاهيم

33. أكمل خريطة المفاهيم أدناه باستخدام المصطلحات الآتية: الترانزستور، دايود السليكون، يبعث ضوءًا، يوصل الكهرباء في كلا الاتجاهين.

إتقان المفاهيم

34. كيف تختلف مستويات الطاقة في بلورة عنصر معين، عن مستويات الطاقة في ذرة مفردة من ذلك العنصر؟

34. تمتلك مستويات الطاقة للذرة المفردة قيمًا منفصلةً ووحيدةً، أما مستويات الطاقة في البلورة فتمتلك مدى صغيرًا حول القيم الموجودة في الذرة المفردة.