تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج السعودية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://www.almanahj.com/sa

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد المستوى السادس اضغط هنا

https://almanahj.com/sa/15

* للحصول على جميع أوراق المستوى السادس في مادة فيزياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/sa/15physics

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد المستوى السادس في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الثاني اضغط هنا

https://www.almanahj.com/sa/15physics2

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ المستوى السادس اضغط هنا

https://www.almanahj.com/sa/grade15

للحصول على جميع روابط الصفوف على تلغرام وفيسبوك من قنوات وصفحات: اضغط هنا

https://t.me/sacourse

حلول
منصة مدرسية تعليمية

الفصل العاشر

إلكترونيات الحالة الصلبة

الدرس الاول

التوصيل الكهربائي في المواد الصلبة

دخول

حلول
منصة مدرسة تعليمية

مسائل تدريبية

1-10 مراجعة

15. في السؤال 14 كيف تتوقع أن يكون سلوك الأدوات المصنوعة من الجرمانيوم مقارنة بتلك المصنوعة من السليكون عند درجات حرارة تزيد على درجة حرارة غليان الماء.

ج15 الأدوات المصنوعة من الجيرانيوم لا تعمل جيدا لدى مثل درجة الحرارة هذه ، لان نسبة الناقلات المعالجة إلى الناقلات الحرارية قليلة جدا حيث تكون درجة الحرارة ذات تأثير كبير جدا على الموصلية ، لذا فإن السيليكون أفضل كثيرا .

16. **حركة الناقل** في أي نوع من المواد الموصلة أو شبه الموصلة أو العوازل يُرجّح أن تبقى الإلكترونات في الذرة نفسها؟

17. **أشباه الموصلات** إذا زادت درجة الحرارة يزداد عدد الإلكترونات الحرة في أشباه الموصلات النقية. فمثلاً، زيادة درجة الحرارة بمقدار درجات سيليزية (8 °C)، يضاعف عدد الإلكترونات الحرة في السيليكون. فهل من المرجح أن تعتمد موصلية الموصل النقي أم شبه الموصل غير النقي على درجة الحرارة؟ وضح إجابتك.

شبه الموصل النقي؛ لأن مصدر موصليتها جميعها هو الإلكترونات المحررة حراريًّا، بينما تعتمد المادة شبه الموصلة المعالجة على الشحنات التي يكون مصدرها المعالجات (الشوائب)، والتي تعتمد قليلاً على درجة الحرارة. .

منصة مدرسة تعليمية

18. **عازل أم موصل؟** يستخدم ثاني أكسيد السليكون على نطاق واسع في صناعة أدوات الحالة الصلبة. ويبيّن مخطط حزم الطاقة الخاص به فجوة طاقة بمقدار 9 eV بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل. فهل ثاني أكسيد السليكون مفيد أكثر كعازل أم كموصل؟

19. **موصل أم عازل؟** لأكسيد الماغنيسيوم فجوة ممنوعة مقدارها 8 eV، فهل هذه المادة موصلة أم عازلة أم شبه موصلة؟

دارك
منصة مدرسة تعليمية

20. أشباه الموصلات النقية وغير النقية إذا كنت تصمم دائرة متكاملة باستخدام بلورة سيليكون. وأردت أن تحصل على منطقة ذات خصائص عازلة جيدة نسبيًّا. فهل من المفروض أن تعالج هذه المنطقة أم تتركها كشبه موصل نقي؟

نتركها كشبه موصل نقي.

منصة مدرسة تعليمية

21. **التفكير الناقد** يتضاعف عدد الناقلات الحرارية الحرة التي ينتجها السيليكون عند كل زيادة في درجة الحرارة مقدارها $8\ ^\circ C$ ، ويتضاعف عدد الناقلات الحرارية الحرة التي ينتجها الجرمانيوم عند كل زيادة في درجة الحرارة مقدارها $13\ ^\circ C$. يبدو أن الجرمانيوم أفضل للتطبيقات ذات درجة الحرارة الكبيرة، ولكن العكس هو الصحيح. وضح ذلك؟

إن السليكون يُظهر نواقل محررة حراريًّا أقل كثيرًا عند أي درجة حرارة، حتى لو كان معدل تغير إنتاج الناقل الحراري كبيرًا بالنسبة له.

حلول
منصة مدرسية تعليمية

الفصل العاشر

إلكترونيات الحالة الصلبة

الدرس الثاني

الأدوات الإلكترونية

دخول

حلول
منصة مدرسة تعليمية

10-2 مراجعة

27. **دائرة الترانزستور** تيار الباعث في دائرة الترانزستور يساوي دائمًا مجموع تياري القاعدة و الجامع: $I_E=I_B+I_C$. وإذا كان كسب التيار من القاعدة إلى الجامع يساوي 95 فما النسبة بين تيار الباعث إلى تيار القاعدة؟

96 إلى 1

28. **هبوط جهد الدايود** إذا كان الدايود في الشكل 10–10 منحاز إلى الأمام بوساطة بطارية ومقاوم موصول معه على التوالي، وتكوّن تيار يزيد عن **10 mA**، وهبوط في الجهد دائمًا **0.70 V** تقريبًا. افترض أن جهد البطارية زاد بمقدار **1 V**، فاحسب:

a. مقدار الزيادة في الجهد عبر الدايود أو الجهد عبر المقاوم.

b. مقدار الزيادة في التيار المارّ في المقاوم.

28. هبوط جهد الدايود إذا كان الدايود في الشكل 10–10 منحاز إلى الأمام بوساطة بطارية ومقاوم موصول معه على التوالي، وتكوّن تيار يزيد عن **10 mA**، وهبوط في الجهد دائمًا **0.70 V** تقريبًا. افترض أن جهد البطارية زاد بمقدار **1 V**، فاحسب:

a. مقدار الزيادة في الجهد عبر الدايود أو الجهد عبر المقاوم.

b. مقدار الزيادة في التيار المارّ في المقاوم.

a. لأن الجهد عبر الدايود يساوي 0.70 V دائمًا فإن الجهد عبر المقاومة يزداد بمقدار 1 V.

b. يزداد التيار بمقدار $I = 1\ V / R$.

29. **مقاومة الدايود** قارن بين مقداري مقاومة الدايود نوع pn عندما يكون منحازًا إلى الأمام وعندما يكون منحازًا عكسيًّا.

توصل بطريقة أفضل عندما تكون منحازة إلى الأمام؛ لأن مقاومتها تكون أقل كثيرًا.

30. **قطبية الدايود** في الدايود المشع للضوء، ما الطرف الذي يجب أن يوصل مع الطرف p لجعل الدايود يضيء؟

يتعين أن يكون الدايود المشع للضوء منحازًا إلى الأمام، عندها يتعين أن يكون القطب الموجب موصولاً مع النهاية p.

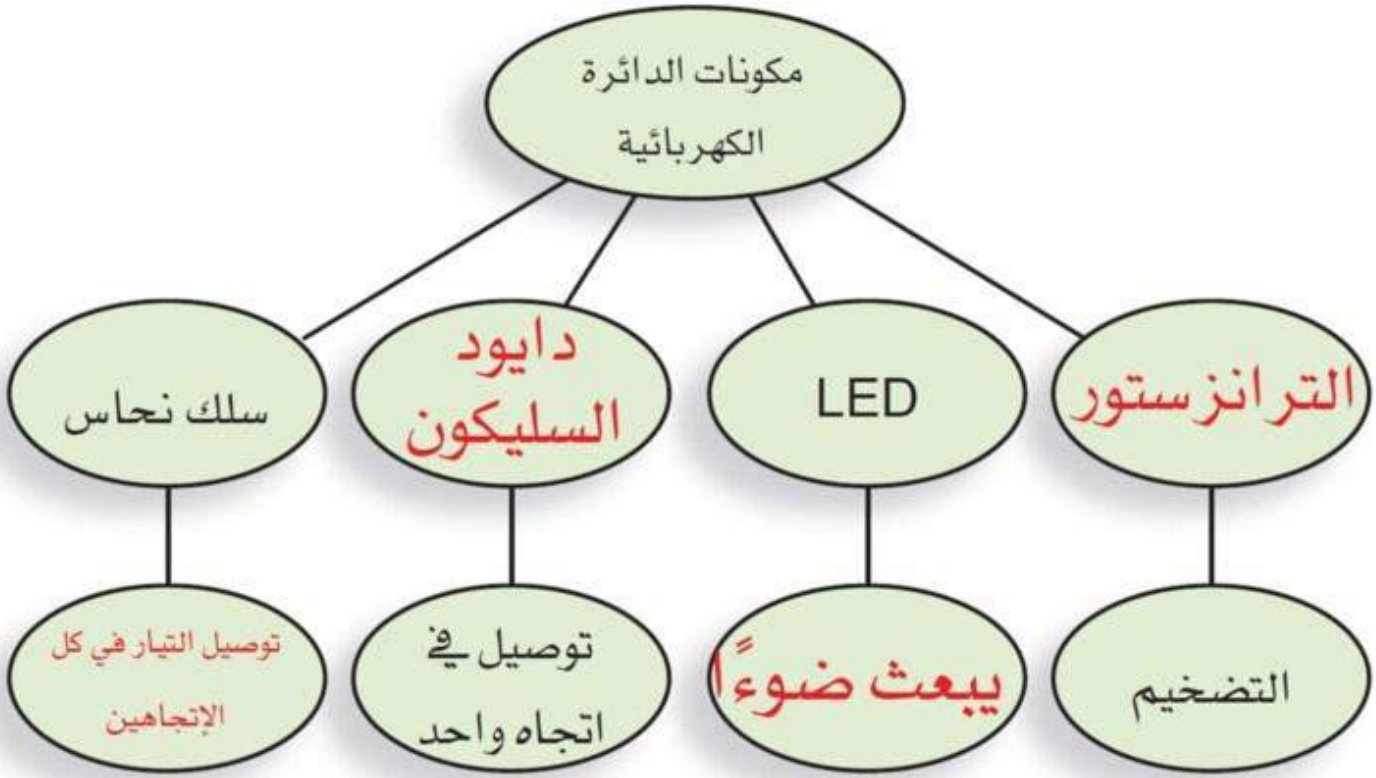
31. **كسب التيار** إذا قيس تيار القاعدة في دائرة الترانزستور فكان 55 µA، وكان تيار الجامع 6.6 mA فاحسب مقدار كسب التيار من القاعدة إلى الجامع.

32. **التفكير الناقد** هل يمكن أن تستبدل ترانزستور npn بدايودين منفصلين يوصلان معًا من الطرف p لكل منهما؟ وضح إجابتك.

لا، إن منطقة p للترانزستور npn يجب أن تكون رقيقة لدرجة كافية لكي تسمح للإلكترونات بالعبور من خلال القاعدة إلى الجامع.

خريطة المفاهيم

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



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.

35. لماذا يؤدي تسخين أشباه الموصلات إلى زيادة موصليتها؟

35. تعطي درجة الحرارة العالية طاقةً إضافيةً للإلكترونات؛ مما يسمح بوصول المزيد من الإلكترونات إلى حزمة التوصيل.

36. ما الناقل الرئيس للتيار في المادة شبه الموصلة من النوع P؟

36. ثقوب ذات شحنة موجبة.

37. يطبق جهاز الأوميتر فرق الجهد عبر الأداة لفحصها، ويقيس التيار، ويبيّن مقاومة الأداة. إذا قمت بتوصيل الأوميتر عبر الدايود، فهل يعتمد التيار الذي تقيسه على أي طرف للدايود يوصل مع القطب الموجب لجهاز الأوميتر؟ وضح إجابتك.

37. نعم، هناك طريقة واحدة لجعل الدايود منحازًا إلى الأمام، أمّا الطريقة الأخرى فتجعله منحازًا عكسيًّا.

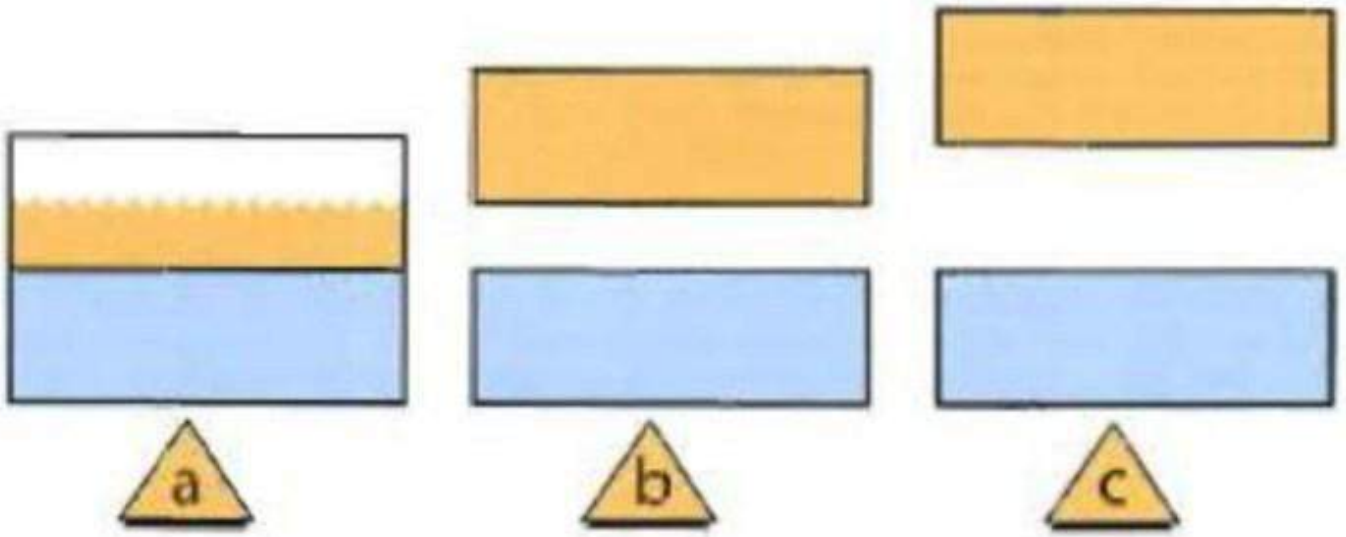
38. ما معنى رأس السهم على الباعث في رمز دائرة الترانزستور؟

38. رأس السهم هو الذي يوضح اتجاه التيار الاصطلاحي.

39. صف تركيب الدايود المنحاز أماميًّا. ووضح كيفية عمله.

39. يحتوي الدايود المنحاز إلى الأمام على طبقة شبه موصلة من النوع p، وطبقة شبه موصلة من النوع n، وهاتان الطبقتان موصولتان من نهايتيهما بأسلاك بواسطة أغطية فلزّيّة. وتكون الطبقة من النوع p موصولة مع القطب الموجب للبطارية. تنشأ ثقوب جديدة في الطبقة من النوع p، وتتحرك هذه الثقوب نحو الحد الفاصل بين المادتين شبه الموصلتين. في حين تضاف إلكترونات جديدة إلى الطبقة من النوع n، وتتحرك هذه الإلكترونات نحو الحد الفاصل بين المادتين شبه الموصلتين، وعندما تتحد الثقوب والإلكترونات معًا، تكتمل الدائرة ويتدفق تيار، بحيث يكون اتجاهه من الطبقة شبه الموصلة من النوع p إلى الطبقة شبه الموصلة من النوع n.

40. في مخطط حزم الطاقة الموضح في الشكل 15–10 أي منها تمثل المادة التي لها أكبر مقاومة؟



الشكل 15–10

40. c

41. في مخططات حزم الطاقة الموضحة في الشكل 15–10 أيها له حزم توصيل نصف ممتلئة؟

41. a

42. في مخططات حزم الطاقة الموضحة في الشكل 15–10 أيها يمثل أشباه موصلات؟

42. b

43. تتناقص مقاومة الجرافيت عندما ترتفع درجة الحرارة. فهل توصيل الجرافيت للكهرباء أكثر من النحاس أم السليكون؟

43. أكثر شبهًا بالسليكون Si.

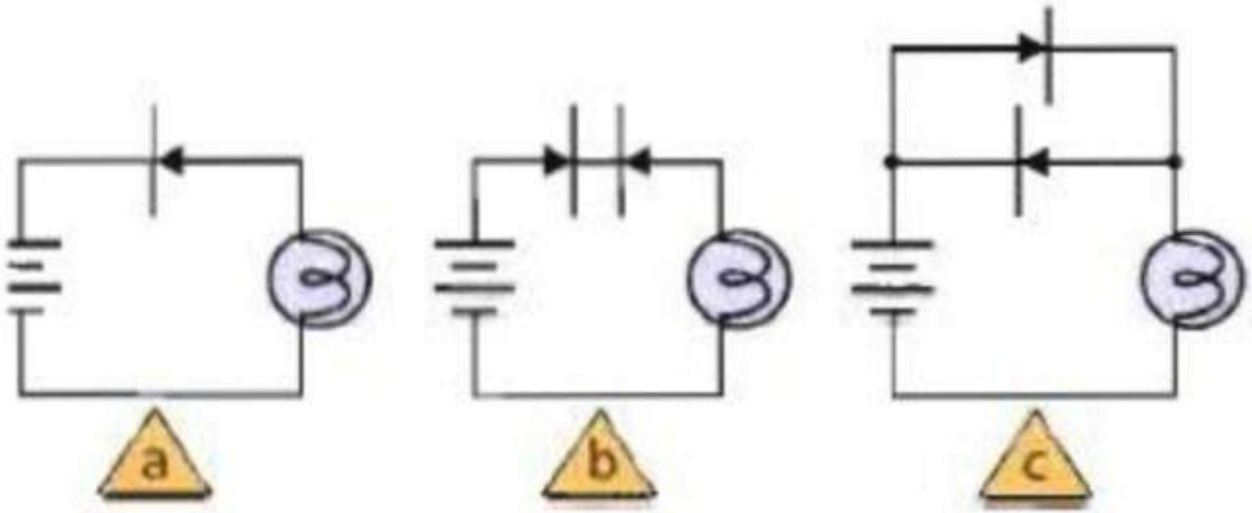
44. أي المواد الآتية تعمل عوازل جيدة: مادة لها فجوة ممنوعة عرضها 8 eV، أم مادة لها فجوة ممنوعة عرضها 3 eV، أم مادة ليس لها فجوة ممنوعة؟

44. مادة تمتلك فجوةً ممنوعةً عرضها 8 eV .

45. بالنسبة لذرات المواد الثلاث الواردة في السؤال السابق، أي هذه المواد أكثر صعوبة عند انتزاع إلكترون منها؟

45. مادة تمتلك فجوةً ممنوعةً عرضها 8 eV.

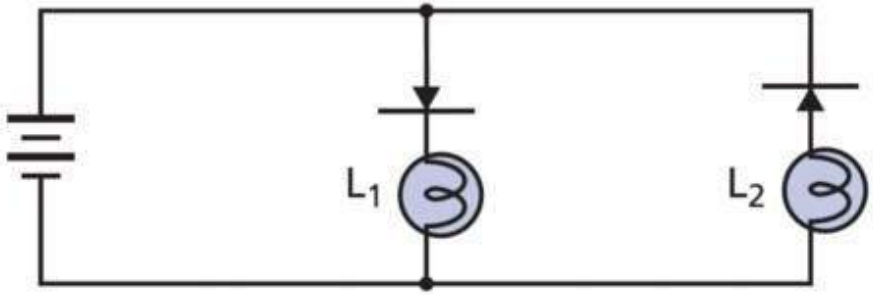
46. حدد إذا كان المصباح الكهربائي في كل من الدوائر a,b,c الموضحة في **الشكل 16–10** مضيئًا أم لا.



الشكل 16–10

46. الدائرة a: لا، الدائرة b: لا، الدائرة c: نعم.

47. في الدائـرة الموضحة في الشـكل **17–10**، حدد ما إذا كان أحـد المصباحين L_1 و L_2 مضيئًا، أم كلاهما مضيء، أم كلاهما غير مضيء.



الشكل 17–10

48. اسـتخدم الجدول الـدوري لتحديـد أي العناصر الآتية يمكن أن يضاف إلى الجرمانيوم لتكوين شبه موصـل من النـوع p: B، C، N، P، Si، Al، Ge

.Ga، As، In، Sn، Sb

.B, Al, Ga, In

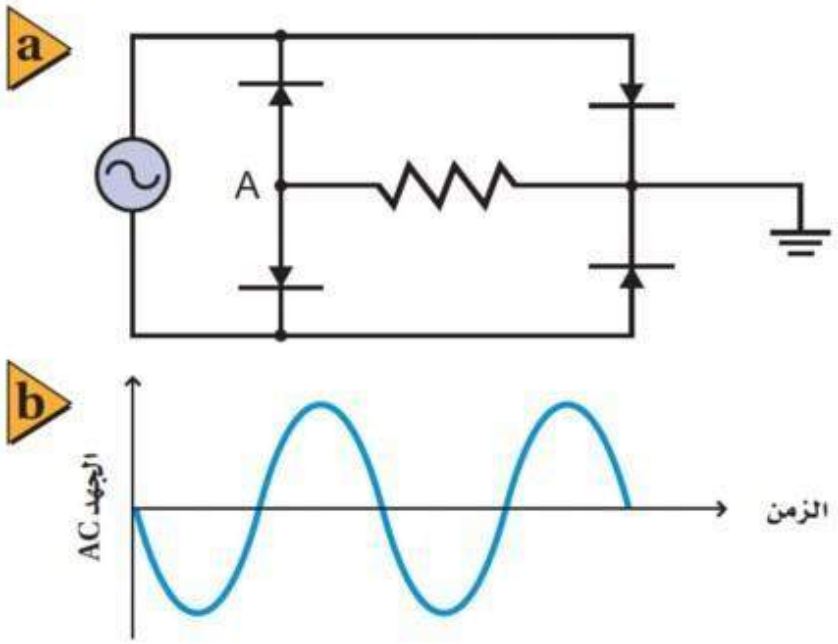
49. هل يُظهر جهاز الأوميتر مقاومة أكبر عندما يكون الصمام من نوع pn منحازًا أماميًّا أم منحازًا عكسيًّا؟ . يظهر مقاومة أقل عندما يكون منحازًا إلى الأمام.

50. إذا أظهر جهاز الأوميتر في المسألة السابقة مقاومة متدنية فهل يكون سلك توصيل الأوميتر عند رأس سهم الصمام الثنائي ذا جهد مرتفع أم ذا جهد منخفض؛ مقارنة بالسلك الآخر الموصول بالأوميتر؟ جهد مرتفع، موجب أكثر.

51. إذا قمت بمعالجة الجرمانيوم النقي بعنصر الجاليوم وحده، فهل تنتج مقاومًا، أم دايودًا، أم ترانزستورًا؟

. لقد أنتجت مقاومة؛ لأنه لا توجد وصلة.

52. ارسم الشكل الموجي للزمن مقابل الاتساع للنقطة A في **الشكل 10–18a** مفترضًا أن الشكل الموجي للتيار المتردد AC الداخل، كما هو موضح في **الشكل 10–18b**



الشكل 10–18

حلول
منصة مدرسية تعليمية

إتقان حل المسائل

1–10 التوصيل الكهربائي في المواد الصلبة

53. ما عدد الإلكترونات الحرة الموجودة في سنتمتر مكعب من الصوديوم؟ علماً أن كثافته تساوي $0.971\ g/cm^3$، وكتلته الذرية تساوي $22.99\ g/mol$، عندما يوجد إلكترون حر واحد في كل ذرة.

$2.54\times10^{22}\ free\ e^-/cm^3$

54. تحرر طاقة حرارية $1.55\times10^{9}\ e^-/cm^3$ في السليكون النقي عند درجة حرارة $0^\circ C$، إذا علمت أن كثافة السليكون تساوي $2.33\ g/cm^3$، والكتلة الذرية للسليكون تساوي $28.09\ g/mol$ فما نسبة الذرات التي تحتوي على إلكترونات حرة؟

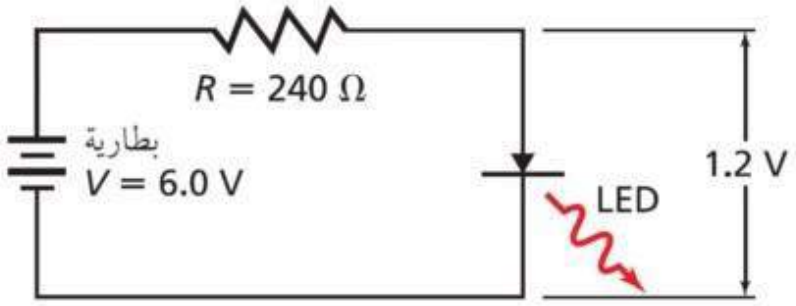
$3.22\times10^{13}\ atom/free\ e^-$

10–2 الأدوات الإلكترونية

55. LED إذا كان هبوط الجهد عبر الدايود المشع للضوء المتوهج يساوي 1.2 V تقريبًا. وفي **الشكل 19–10**، فإن هبوط الجهد عبر المقاومة هو الفرق بين جهد البطارية وهبوط الجهد عبر الدايود المشع للضوء. ما مقدار التيار الكهربائي المارّ خلال كل مما يأتي؟

a. الدايود المشع للضوء LED

b. المقاومة



الشكل 19–10

a. 2.0×10^{1} mA

b. 2.0×10^{1} mA

56. أراد عمر زيادة التيار المارّ خلال الدايود المشع للضوء في المسألة السابقة ليصبح 3×10^{1} mA على أن تكون إضاءته أكثر سطوعًا. افترض أن هبوط الجهد عبر الدايود المشع للضوء بقي 1.2 V، فما مقدار المقاومة التي ينبغي له استخدامها؟

160 Ω

57. **الدايود** وصل دايود من السليكون ذو الخصائص I /V الموضحة في **الشكل 9–10** مع بطارية من خلال مقاومة مقدارها 270 Ω. إذا كان الدايود منحازًا إلى الأمام بواسطة بطارية، وكان تيار الدايود يساوي 15 mA، فما مقدار جهد البطارية؟

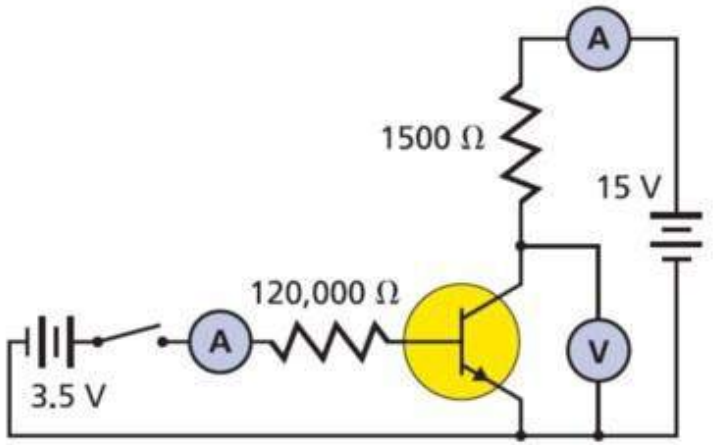
4.8 V

58. افترض أن المفتاح الموضح في الشكل 20–10 مفتوح، وحدد كلاً من:

a. تيار القاعدة.

b. التيّار الجامع.

c. قراءة جهاز الفولتمتر.



الشكل 20–10

a. تكون دائرة القاعدة مفتوحة؛ لذا يكون تيار القاعدة صفرًا.

b. عندما يكون تيار القاعدة صفرًا، فإن تيار الجامع صفرٌ أيضًا.

c. 15 V؛ عندما لا يكون هناك تدفق للتيار، فإن الهبوط عبر مقاومة الجامع يكون صفرًا، وستهبط الـ 15 V جميعها عبر الترانزستور.

59. افترض أن المفتاح الموضح في الشكل **20–10** مغلق، وهبوط الجهد عبر وصلة القاعدة–الباعث يساوي 0.70 V، وكسب التيار من القاعدة للجامع يساوي 220، وحدد كلًّا من:

a. تيار القاعدة.

b. تيار الجامع.

c. قراءة الفولتمتر.

a. $2.3\times10^{-5}\ A$

b. $5.1\times10^{-3}\ A$

c. $7.3\ V$

مراجعة عامة

60. الموجات الكهرومغناطيسية التي تصطدم بالسليكون تحرك الإلكترونات من حزمة التكافؤ إلى حزمة التوصيل عندما تكون الفجوة الممنوعة فيه 1.1 eV. ما أكبر طول موجي للإشعاع الذي يمكن أن يثير الإلكترون بهذه الطريقة؟

تذكّر أن $E = 1240\ eV.nm / \lambda$.

1100 nm قريبًا من الطول الموجب للأشعة تحت الحمراء.

61. صمام الـ Si يظهر دايود السليكون الخاص عند درجة حرارة 0 °C تيارًا كهربائيًّا مقداره 1.0 nA عندما يكون منحازًا عكسيًّا. ما التيار الذي يمكن توقعه إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى 104 °C؟ افترض أن جهد القاعدة العكسي بقي ثابتًا. (إنتاج الناقل الحراري للسليكون يتضاعف لكل زيادة في درجة الحرارة مقدارها 8°C).

8.2 μA

62. **صمام الـ Ge** يظهر دايـود الجرمانيوم الخاص عند درجـة حرارة $0\ ^\circ C$ تيـارًا كهربائيًّا مقداره $1.5\ \mu A$ عندما يكون منحازًا عكسيًّا. ما التيار الذي يمكن توقعـه إذا ارتفعـت درجـة الحـرارة إلى $104\ ^\circ C$؟ افترض أن جهد القاعدة العكسي بقي ثابتًا. (إنتاج الناقل الحـراري للجرمانيوم يتضاعف لكل زيادة في درجة الحرارة مقدارها $13\ ^\circ C$).

$380\ \mu A$ ،

63. ينتج الدايود المشع للضوء ضوءًا أخضر طوله الموجي 550 nm عندما تتحرك الإلكترونات من حزمة التوصيل إلى حزمة التكافؤ. احسب عرض الفجوة الممنوعة بوحدة eV في هذا الدايود.

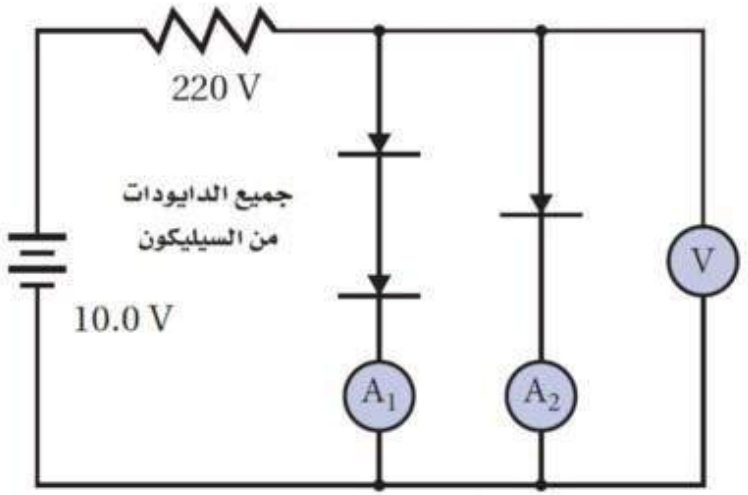
2.25 eV

64. ارجع إلى الشكل **21–10** وحدد كلًّا من:

a. قراءة الفولتمتر.

b. قراءة A1.

c. قراءة A2



الشكل **21–10**

a. 0.70 V

b. 0 A

c. 42 mA

التفكير الناقد

65. تطبيق المفاهيم هناك بعض المحركات في الشكل **22–10**، تدور في اتجاه عند تطبيق قطبية معينة وتدور في الاتجاه المعاكس عند عكس القطبية.

a. أي دائرة (a، b، c) ستسمح للمحرك بالدوران في اتجاه واحد فقط؟

b. أي دائرة ستؤدي إلى تلف المنصهر الكهربائي (الفيوز) عند تطبيق قطبية غير صحيحة؟

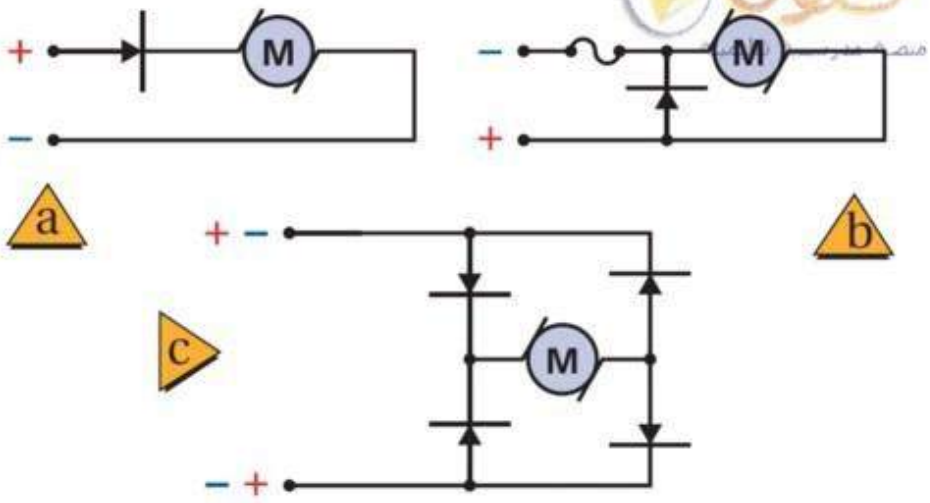
c. أي دائرة تنتج اتجاه دوران صحيح بغض النظر عن القطبية المطبقة؟

d. ناقش مزايا وعيوب كل من الدوائر الثلاث.

a .**a .**

b .**b**

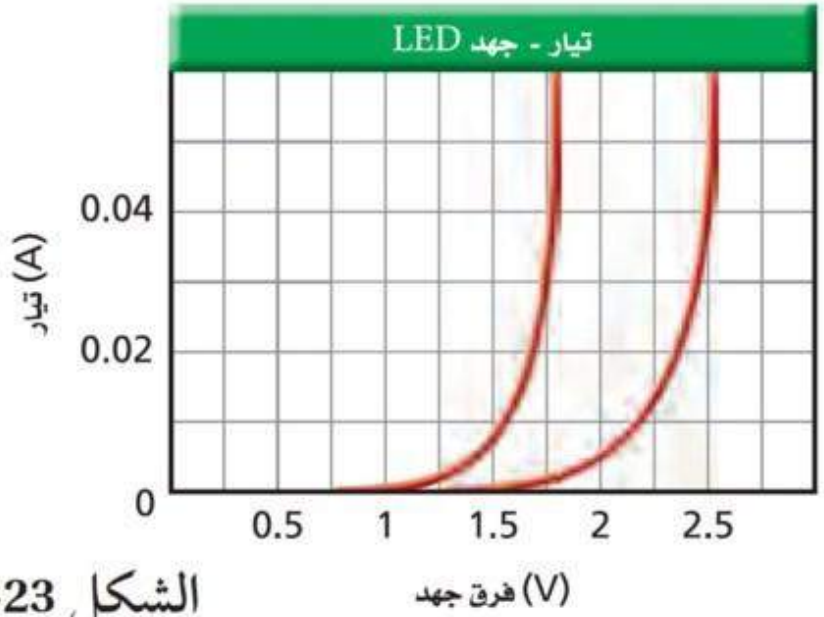
c .**c**



d. الدائـرة في الفـرع **a** لهـا ميـزة إيجابية، وهي بسـاطتها، أمـا خاصيتهـا السـلبية، فهي هبوط في الجهـد مقـداره 0.70 V، والتـي يمكـن أن تكون مهمة في دوائـر الجهد المنخفض. الدائرة في الفـرع b لهـا ميزة إيجابية، وهـي عدم ضياع 0.70 V، ولها خاصية سـلبية، وهـي أنه ينبغي تبديـل المنصهرات. الدائـرة في الفرع **c** لها ميزة إيجابيـة، وهي أنها دائمة العمل بغض النظر عن قطبيتهـا، وخاصيتهـا السـلبية تتمثـل في ضياع 1.4 V

66. تطبيق المفاهيم يوضح الشكل 23–10 خصائص I /V لاثنين من الدايودات المشعة للضوء والتي تتوهج بألوان مختلفة. يتعين أن يوصل كل دايود ببطارية جهدها 9.0 V من خلال مقاومة. إذا كان كل دايود يشغّل بتيار مقداره 0.040 A، فما مقدار المقاومات التي ينبغي اختيارها لكل دايود؟

$160\ \Omega$ ، $180\ \Omega$



الشكل 23–10

67. **تطبيق المفاهيم** افترض أن الصمامين الثنائيين الواردين في المسألة السابقة قد وُصلا معًا على التوالي، فإذا استخدمت البطارية الواردة في المسألة السابقة نفسها، وكان التيار المطلوب يساوي 0.035 A، فما المقاوم الذي ينبغي استخدامه؟

$140\ \Omega$

الكتابة في الفيزياء

68. ابحث حول مبدأ الاستبعاد لباولي وحياة فولفجانج باولي، وسلّط الضوء على إسهاماته البارزة في مجال العلوم. وصف تطبيق مبدأ الاستبعاد على نظرية الحزم في التوصيل، وخصوصًا في أشباه الموصلات.

ستختلف الإجابات.

69. اكتب مناقشة تتكون من صفحة واحدة حول مستوى طاقة فيرمي عند تطبيقها على مخططات حزم الطاقة لأشباه الموصلات على أن تتضمن المناقشة رسمًا واحدًا على الأقل.

ستختلف الإجابات.

مراجعة تراكمية

70. أنبـوب من النحاس طولـه 2.00 m عند 23 °C. ما مقدار التغير في طوله إذا ارتفعت درجة حرارته إلى 978 °C؟

0.03 m ،

حلول
منصة مدرسية تعليمية

اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد

اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي:

1. أي العبـارات الآتية الخاصة بالدايود تعدّ غير صحيحة؟ يمكن للدايود.....

Ⓐ تضخيم الجهد

Ⓑ الكشف عن الضوء

Ⓒ أن يبعث ضوءًا

Ⓓ تقويم التيار المتردد

2. تحتوي كل ذرة كادميوم على إلكترونين حرين. ما عدد الإلكترونات الحرة الموجودة في $1\ cm^3$ لعنصر الكادميوم، علمًا أن كثافة الكادميوم تساوي $8650\ kg/m^3$؟

A) 1.24×10^{21}
C) 9.26×10^{24}
B) 9.26×10^{22}
D) 1.17×10^{27}

3. إذا كان تيار القاعدة في دائرة الترانزستور يساوي $45\ \mu A$ وتيار الجامع يساوي $8.5\ mA$، فما مقدار كسب التيار من القاعدة إلى الجامع؟

A) 110
C) 205
B) 190
D) 240

4. في المسألة السابقة إذا زاد تيار القاعدة بمقدار 5 μA، فما مقدار الزيادة في تيار الجامع؟

A) 5 μA
C) 10 mA
B) 1 mA
D) 190 μA

5. تبين دائرة ترانزستور أن تيار الجامع 4.75 mA، وكسب التيار من القاعدة إلى الجامع 250، فما مقدار تيار القاعدة؟

A) 1.19 μA
C) 4.75 mA
B) 18.9 μA
D) 1190 mA

6. أي الصفـوف في الجدول الآتي تمثّل الوصف الأفضل لأشباه موصلات السليكون لكل من النوع n والنوع p؟

	النوع n	النوع P
A	معالج بالجاليوم	إلكترونات مضافة
B	إلكترونات مضافة	معالج بالزرنيخ
C	معالج بالزرنيخ	فجوات مضافة
D	فجوات مضافة	معالج بالجاليوم

حلول
منصة مدرسية تعليمية

7. أي الصفوف الآتية تمثّل أفضل وصف لسلوك أشباه الموصلات النقية -سيلكون نقي- عند زيادة درجة الحرارة؟

	الموصلية	المقاومة
A	تزداد	تزداد
B	تزداد	تقل
C	تقل	تزداد
D	تقل	تقل

8. يتضاعف إنتاج الإلكترون حراريًّا في السليكون لكل ارتفاع في درجة الحرارة مقداره 8 °C. يظهر صمام السليكون تيارًا 2.0 nA عند درجة حرارة 0 °C عندما يكون منحازًا عكسيًّا. كم يكون مقدار التيار عند 112 °C إذا كان جهد القاعدة العكسي ثابتًا؟

A) 11μA

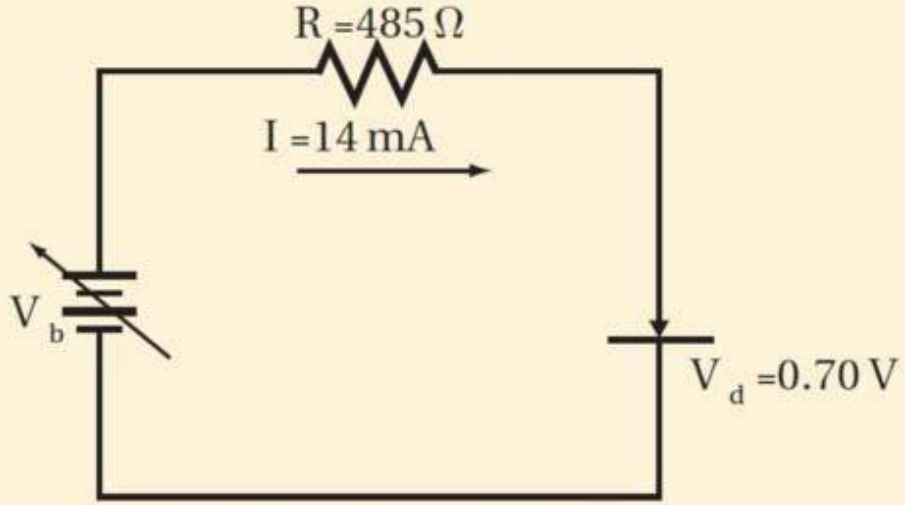
C) 44μA

B) 33μA

D) 66μA

الأسئلة الممتدة

9. وصل دايود السليكون في اتجاه منحاز إلى الأمام مع مصدر قدرة من خلال مقاوِم مقداره 485 Ω، كما موضح أدناه، إذا كان هبوط جهد الدايود يساوي 0.70 V، فما مقدار جهد مصدر القدرة عندما يكون تيار الدايود 14 mA؟



$$V_b = IR + V_d$$

$$= (0.014\ \text{mA})(485\ \Omega) + 0.70\ \text{V} = 7.5\ \text{V}$$