

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية



محمد أبو الحجاج

الملف شرح درس الوصلة الثنائية

[موقع المناهج](#) ⇨ [المناهج الكويتية](#) ⇨ [الصف الثاني عشر العلمي](#) ⇨ [فيزياء](#) ⇨ [الفصل الثاني](#)

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العلمي



روابط مواد الصف الثاني عشر العلمي على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الثاني

أسئلة اختبارات نهائية مجمعة لسنوات سابقة	1
إجابة اختبارات نهائية مجمعة لسنوات سابقة	2
تقويمية	3
الموضوعات التي تم تعليقها	4
التوقعات المرئية في الفيزياء	5

الوصلة الثنائية
الصف الثاني عشر
الفصل الدراسي الثاني



فيزياء الكويت
محمد أبو الحجاج



فيزياء الكويت

المناهج الكويتية
almanahi.com/kw

في الفيزياء



الفصل الدراسي الثاني



الصف الثاني عشر

اعداد / محمد أبو الحجاج





فيزياء الكويت

الصف الثاني عشر




الفصل الدراسي الثاني

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ قَدْ أَفْتَرَيْنَا عَلَى اللَّهِ كَذِبًا إِنْ عُدْنَا فِي مِلَّتِكُمْ بَعْدَ إِذْ نَجَّيْنَا اللَّهَ مِنْهَا وَمَا يَكُونُ لَنَا أَنْ نَعُودَ فِيهَا إِلَّا أَنْ يَشَاءَ اللَّهُ رَبُّنَا وَسِعَ رَبُّنَا كُلَّ شَيْءٍ عِلْمًا عَلَى اللَّهِ تَوَكَّلْنَا رَبُّنَا أَفْتَحْ بَيْنَنَا وَبَيْنَ قَوْمِنَا بِالْحَقِّ وَأَنْتَ خَيْرُ الْفَاتِحِينَ . ﴾ صدق الله العظيم

بعون الله وتوفيقه

المذكرة تحتوي على : فيزياء الكويت

- ✓ شرح للمنهج مع مسائل بعد نهاية كل درس .
- ✓ مراجعه بعد كل درس بها جميع انماط الاسئلة المتداولة .
- ✓ إجابات نموذجية للأسئلة المتداولة .
- ✓ شرح علي قناة اليوتيوب  
- ✓ أجزاء تفاعلية علي قناة التليجرام  
- ✓ ملخص للقوانين والتعريفات .

مع أطيب الأمنيات بالنجاح الباهر،،،

فهرس الموضوعات

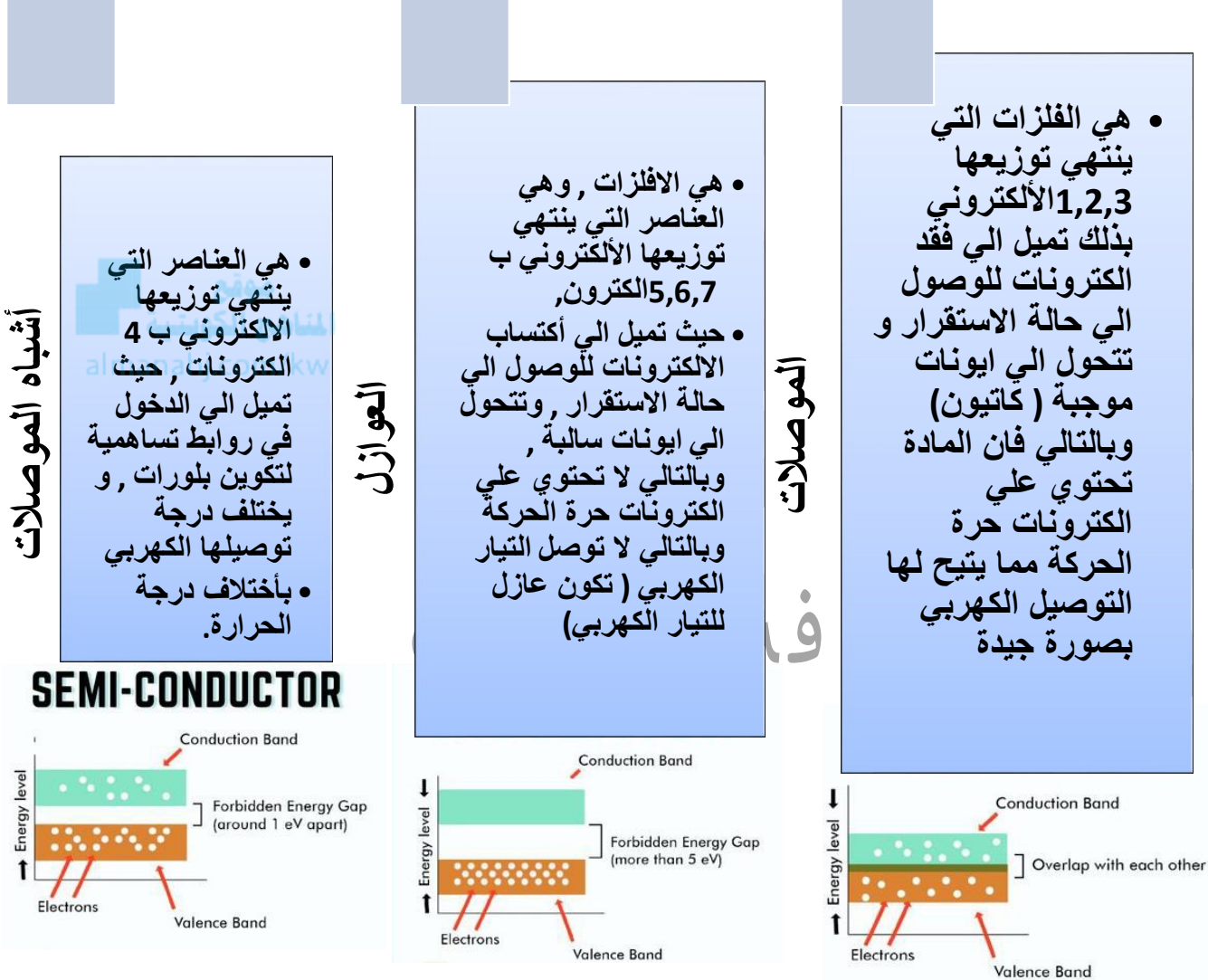
م	الموضوع	رقم الصفحة
1	الفهرس	3
2	شرح الدروس المقررة	من 4 الي 144
3	أنماط متعددة من الأسئلة مع اجاباتها	عقب كل درس
4	أهم أنماط الأسئلة التي ورت علي الدروس مع اجاباتها	عقب كل درس
4	أهم القوانين المقررة	صفحة 145
5	أهم التعريفات المقررة	صفحة 146





الوصلة الثنائية

تقسم المواد حسب درجة توصيلها الكهربائي إلى ثلاث أنواع



- تعمل أشباه الموصلات كمواز في درجات الحرارة المنخفضة.
- كما تعمل أشباه الموصلات كموصلات في درجات الحرارة المرتفعة.
- من أمثلة أشباه الموصلات عناصر المجموعة الرابعة هي: الجرمانيوم Ge السيليكون Si

نطاقات الطاقة :

تتحد الذرات مع بعضها البعض عن طريق الروابط الكيميائية لتكوين بلورات، ويحدث تداخل بين مستويات الطاقة للإلكترونات، حيث تتداخل المستويات لتكون ما يعرف باسم نطاقات الطاقة.

انواع نطاقات الطاقة

فجوة الطاقة
(طاقة الفجوة المحظورة)

نطاق التوصيل

نطاق التكافؤ

- مقدار الطاقة اللازمة لانتقال الاليكترون من نطاق التكافؤ الي نطاق التوصيل .
- هو مكان يستحيل تواجد الإلكترونات فيه و يقع بين نطاق التكافؤ و نطاق التوصيل
- لكي ينتقل الإلكترون من نطاق التكافؤ الي نطاق التوصيل لابد أن يكتسب قدر من الطاقة مساوي لفجوة الطاقة المحظورة
- كلما كان فجوة الطاقة كبيرة كلما أصبح انتقال الالكترونات من نطاق لتكافؤ الي نطاق التوصيل أصعب , و كلما كانت فجوة الطاقة أقل كلما أصبح انتقال الالكترونات من نطاق التكافؤ الي نطاق التوصيل أسهل

- ينشأ نطاق التوصيل نتيجة حدوث تداخل بين مستويات طاقة أعلى من مستوي التكافؤ .وهو المسؤول عن التوصيل الكهربى بمعنى:
- اذا وجدت الكترونات في نطاق التوصيل تكون المادة موصل للتيار الكهربى.
- اذا كان نطاق التوصيل خالي من الالكترونات تكون المادة عازل للتيار الكهربى.
- ينتج نطاق التوصيل نتيجة انتقال الاليكترونات اليه من نطاق التكافؤ

- ينشأ نطاق التكافؤ نتيجة حدوث تداخل بين مستويات الطاقة الخارجية مما يشكل مدار جزئي يسمى نطاق التكافؤ.
- وهو النطاق الأخير والذي ممتلئ جزئياً بالإليكترونات ويستطيع استيعاب اليكترونات أخرى

فيزياء الكويت



-في ضوء نطاقات الطاقة يمكن اعادة تقسيم المواد حسب درجة توصيلها الكهربى الي ثلاث أنواع وهم:



الموصلات

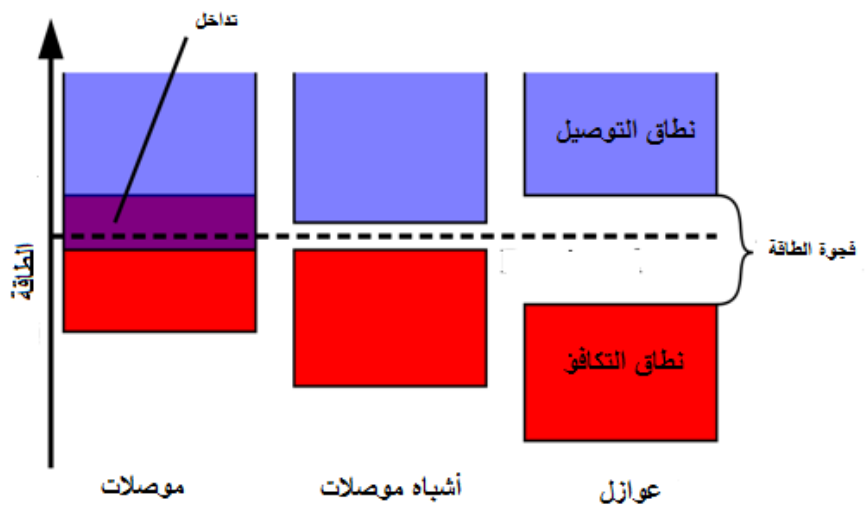
- هي المواد التي يكون نطاق التوصيل متصلا بنطاق التكافؤ , .
- هناك تداخل بين النطاقيين , وتكون فجوة الطاقة المحظورة تساوي صفر.
- عند رفع درجة حرارة المادة فوق الصفر المطلق فإن الالكترونات الموجودة في نطاق التكافؤ تكتسب طاقة كافية وتنقل الي نطاق التوصيل وبالتالي
- تعمل المادة كموصل جيد للتيار الكهربى.

أشباه الموصلات

- هي المواد التي يكون اتساع فجوة الطاقة المحظورة فيها متوسط (أكبر من صفر و أقل من 0.4 وهي طاقة معتدلة
- يستطيع الألكترون أكتسابها و القفز من نطاق ev أقل من التكافؤ الي نطاق التوصيل عند درجة الحرارة العادية.
- تستطيع توصيل التيار الكهربائي في درجات الحرارة المنخفضة وعند زيادة درجة الحرارة أو عند وجود شوائب بها تزداد خاصية التوصيل الكهربائي لهذه المواد

العوازل

- هي المواد التي يكون اتساع فجوة الطاقة المحظورة بين 4 eV و 12 eV
- لا يستطيع الأليكترون القفز من نطاق التكافؤ الي نطاق التوصيل
- يكون نطاق التوصيل خالي من اللكترونات
- تعمل المادة كعازل للتيار الكهربى.



هناك عاملان أساسيان يتحكمان في مدى زيادة توصيل المواد للتيار الكهربائي وهما :-

- 1 - زيادة درجة الحرارة
- 2 - إضافة ذرات مواد أخرى الي أشباه الموصلات

وبالتالي يمكن تقسم أشباه الموصلات الي قسمين أساسيين وهما

أشباه الموصلات النقية أشباه الموصلات (غير النقية) المطعمة

أشباه موصلات من النوع الموجب أشباه موصلات من النوع السالب

N-Type

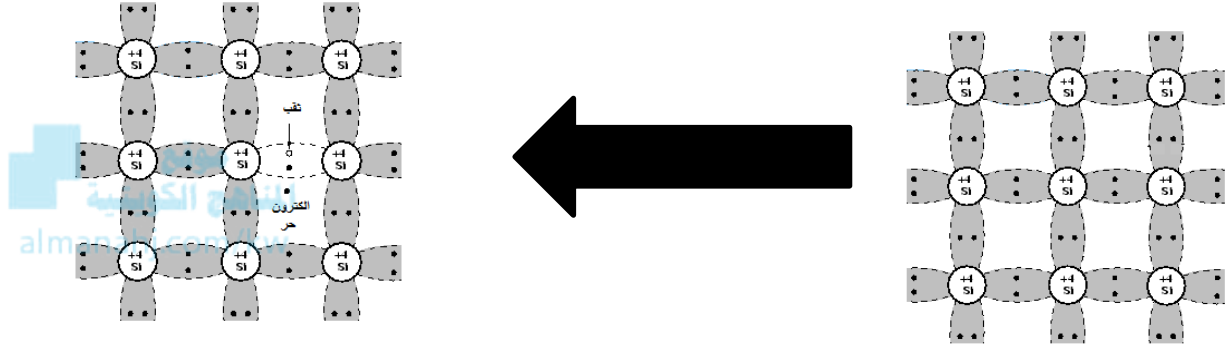
-

P-Type

+

أولاً أشباه الموصلات النقية

- هي عناصر المجموعة الرابعة
- تميل الي الدخول في روابط تساهمية للوصول الي حالة الاستقرار.
- في درجة حرارة الصفر المطلق يكون البناء البلوري مكتمل ولا تحتوي البلورة علي الكترولونات حرة الحركة و بالتالي تعمل المادة كعازل للتيار الكهربى.
- عند رفع درجة حرارة البلورة الي درجة حرارة الغرفة يحدث كسر في بعض روابط التركيب البلوري , وينتج عن هذا الكترولون حر الحركة و يترك هذا الالكترولون موقعه في البلورة ليصنع مكانه فجوة (ثقب) ويعمل كلا من الالكترولون و الثقب علي تحسين التوصيل الكهربى للبلورة , لتعمل البلورة كموصل للتيار

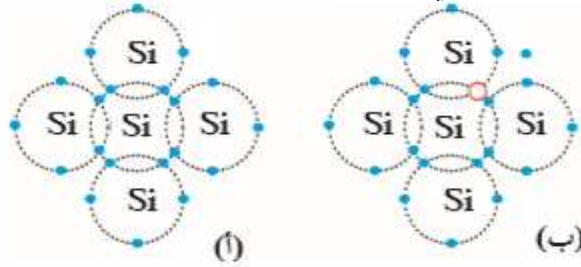


يسمى كلا من الالكترولون الحر و الثقب حاملات الشحنة.

- عند توصيل البلورة النقية بمصدر للتيار الكهربى عند درجة حرارة فأنها تعمل كموصل للتيار الكهربى. حيث تتحرك الالكترولونات في اتجاه معاكس للمجال الكهربى و تتحرك الثقوب في اتجاه المجال الكهربى مما يولد تيار كهربى اصطلاحي
- برفع درجة الحرارة أكثر يحدث كسر في روابط أكثر في البلورة و يتحرر الكترولونات أكثر و تظهر ثقوب أكثر (يزداد عدد حاملات الشحنة) و بالتالي تتحسن الخواص الكهربائية للبلورة , و يزداد درجة توصيلها الكهربى
- نلاحظ أن حركة الالكترولونات الحرة معاكسة لحركة الثقوب , وأن اتجاه التيار الكهربى الاصطلاحي يتفق مع اتجاه حركة الثقوب في البلورة.
- الشكل (أ) يمثل بلورة شبه موصل نقيه في درجة الصفر المطلق , والشكل (ب) يمثل بلورة شبه موصل نقيه في درجة حرارة الغرفة



تابع الشرح علي اليوتيوب



- في البلورة النقية يكون عدد الإلكترولونات الحرة مساوي لعدد الثقوب $n_i = p_i$ ويكون العدد الكلى لحاملات الشحنة مساوي لمجموع الألكترولونات الحرة و الثقوب $n_i + p_i$

يمكن حساب عدد حاملات الشحنة الكلية في المواد شبه الموصلة النقية من العلاقة التالى

$$n_i + p_i = \text{عدد حاملات الشحنة الكهربائية}$$

مثال 1 : - عند درجة يبلغ عدد الثقوب في قطعة من السليكون $1.2 \times 10^{10} / \text{cm}^3$ الحرارة العادية , ما هو العدد الكلي لحاملات الشحنة . الإجابات انظر صـ 96

مثال 2 : - يحتوي شبه موصل مطعم علي 100 مليون ذرة سيليكون , و 15 مليون ذرة من مادة تحتوي علي 5 الكترونات في غلافها الخارجي , ما هو عدد الالكترونات الحرة الموجودة في المادة الإجابات انظر صـ 96

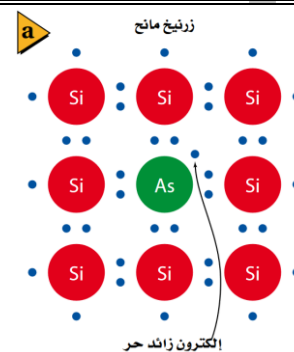
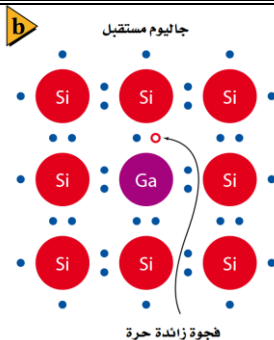


مثال 3 ما هو عدد حاملات الشحنة في شبه موصل نقي يحتوي علي $1.4 \times 10^{14} / \text{cm}^3$ ثقبا اذا ما طعم ب $6.2 \times 10^{20} / \text{cm}^3$ ذرة من مادة تحتوي علي 5 الكترونات في غلافها الخارجي , و حدد نوع شبه الموصل. الإجابات انظر صـ 96

مثال 4 طعمت بلورة نقية تحتوي علي $1.4 \times 10^{14} / \text{cm}^3$ ثقبا ب $8 \times 10^{20} / \text{cm}^3$ ذرة تحتوي علي ثلاث الكترونات , ما هو عدد حاملات الشحنة , وما نوع شبه الموصل. الإجابات انظر صـ 96

أشباه الموصلات المطعمة

P- Type شبه الموصل من النوع الموجب	N- Type شبه الموصل من النوع السالب
عند تطعيم بلورة شبه الموصل النقية بعناصر المجموعة الثالثة (فلزات) والتي تحتوي علي ثلاث إلكترونات في مستوى التكافؤ لها وبالتالي فإنها تنشئ ثلاث روابط تساهمية مع ذرات شبه الموصل بينما يبقى الإلكترون الرابع في ذرة السليكون ليكون رابطة تساهمية ناقصة مع الذرة الثلاثية يسمى هذا الاليكترون الناقص ثقباً ويتم التوصيل الكهربى	عند تطعيم بلورة شبه الموصل النقية بعناصر المجموعة الخامسة (لافلزات) والتي تحتوي علي خمس إلكترونات في مستوى التكافؤ لها , وبالتالي فإنها تنشئ أربع روابط تساهمية مع ذرات شبه الموصل بينما يبقى الإلكترون الخامس حر الحركة ويتمكن بسهولة من القفز الي نطاق التوصيل وتحسن الخواص الكهربائية للبلورة
تسمى ذرة المجموعة الثالثة المضافة بالذرة المانحة لان كل ذرة تضاف تمنح البلورة ثقباً واحداً	تسمى ذرة المجموعة الخامسة المضافة بالذرة المانحة لان كل ذرة تضاف تمنح البلورة إلكترون حر الحركة
عدد حاملات الشحنة في البلورة يمكن حسابه باستخدام القانون التالي $Na + ni + Pi$ الشحنة الأقلية هي الإلكترونات الحرة والأكثرية هي الثقوب	عدد حاملات الشحنة في البلورة يمكن حسابه باستخدام القانون التالي $Nd + ni + Pi$ الشحنة الأقلية هي الثقوب والأكثرية هي الاليكترونات الحرة
من أمثلة البلورة السليكون \longleftrightarrow وبورون B والجرمانيوم \longleftrightarrow و جاليوم Ga	من أمثلة البلورة N-Type 1- بلورة السليكون \longleftrightarrow As زرنيخ 2- بلورة الجرمانيوم \longleftrightarrow P فوسفور
علي الرغم من تسمية البلورة P-Type بالنوع السالب البلورة الا انها متعادلة كهربيا لان عدد الاليكترونات في البلورة مساوي لعدد البروتونات.	علي الرغم من تسمية البلورة N-Type بالنوع السالب البلورة الا انها متعادلة كهربيا لان عدد الاليكترونات في البلورة مساوي لعدد البروتونات
تكون حاملات الشحنة الأكثرية هي الثقوب و حاملات الشحنة الاقلية هي الاليكترونات .	تكون حاملات الشحنة الأكثرية هي الاليكترونات الحرة و حاملات الشحنة الاقلية هي الثقوب .
	





المجموع	امتحان نهاية الفترة الدراسية			الأعمال الفصلية	
	الاختبار العملي	الاختبار النظري	النسبة	الدرجة	النسبة
80	لا يوجد اختبار عملي		70%	24	30%

معدل درجات الأعمال		
3	الشفهي	الأسابيع الأولى
3	الأعمال التحريرية	
5	الامتحان القصير (1) في الأسبوع الخامس	
3	الشفهي	الأسابيع المتبقية
3	الأعمال التحريرية	
5	الامتحان القصير (2) في الأسبوع التاسع	
2	العرض التقني	مجموع درجات الأعمال
24		

فيزياء الكويت

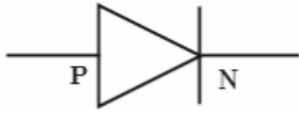
محتوي الاختبار	موعد التنفيذ	
من بند 3 – 3 ص 31 الي نهاية بند 2 – 2 الي ص 73	الأسبوع العاشر	الامتحان القصير (2)

هام جداًالاختبار القصير الثاني حتي نهاية هذه الصفحة

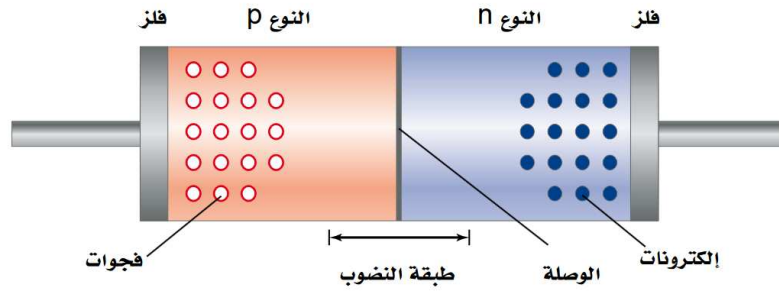


مذكرات فيزياء الكويت
تجدونها في مكتبه
راكبان بجولي (الغبيري سابقا)
ت / 9669 6052



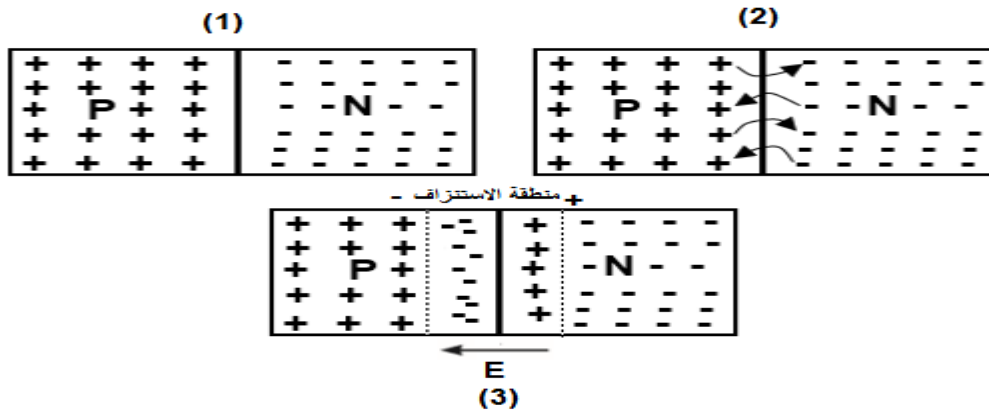
الوصلة الثنائية Diode :

تتكون الوصلة الثنائية من شبه موصل من النوع السالب ملتحم بشبه موصل من النوع الموجب , و يطلي السطحان الخارجيان بمادة موصلة من أجل وصلها بأسلاك كهربائية. رمزها في الدائرة الكهربائية:



كيفية العمل :

عند توصيل البلورة P بالبلورة N يحدث انتقال للإلكترونات من البلورة N السالبة الي البلورة P الموجبة وكذلك انتقال للثقوب من البلورة P الي البلورة N وعندما تتحد الالكترونات بالثقوب تتشكل منطقة خالية من حاملات الشحنة علي جانبي منطقة الالتحام تسمى منطقة الاستنزاف أو منطقة (النضوب) كما موضح بالشكل التالي:



عندما تنتقل الالكترونات من البلورة N الي البلورة P تصبح البلورة N موجبة (لأنها فقدت اليكترونات) الشحنة وتصبح البلورة P سالبة الشحنة (لأنها اكتسبت اليكترونات) وبالتالي ينشأ علي جانبي منطقة الاستنزاف فرق جهد V_i و ينشأ داخل المنطقة مجال كهربائي E_i من البلورة N (موجبة الشحنة) الي البلورة P (سالبة الشحنة) وعند الوصول الي التوازن الكهربائي فإن المجال الكهربائي يمنع حاملات الشحنة من الاستمرار في الانتقال بين البلورتين

للمزيد من الشرح تابع YouTube

يمكن حساب فرق الجهد بين طرفي الداود باستخدام العلاقة التالية:

$$V_i = E_i d$$

فولت V ===> فرق الجهد بين طرفي منطقة الاستنزاف V_i

$$E_i = V/M$$

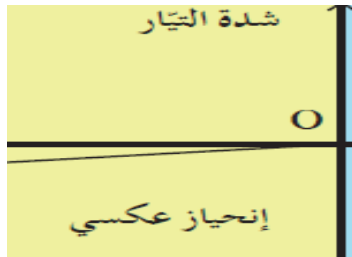
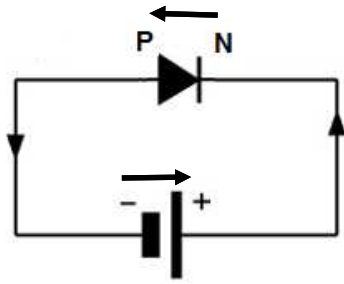
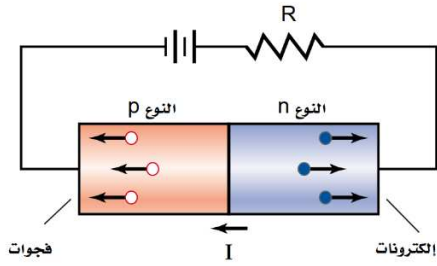
متر m اتساع منطقة الاستنزاف d

طرق توصيل الدايود في الدائرة الكهربائية

2- الانحياز العكسي

عند توصيل البلورة P بالقطب السالب للبطارية و البلورة N بالقطب الموجب للبطارية يسمى هذا التوصيل بالانحياز العكسي و يكون اتجاه المجال الكهربائي الخارجي E_{ex} للبطارية في نفس اتجاه المجال الكهربائي الداخلي E_{in} للدايود) منطقة الاستنزاف مما يزيد من سمكها و يزيد مقاومتها ويؤدي ذلك الي عدم مرور تيار كهربائي في الدائرة باستثناء تيار ضعيف جدا يسمى تيار الانحياز العكسي وبالتالي يعمل الدايود كعازل للتيار الكهربائي. (المقاومة كبيرة جداً)

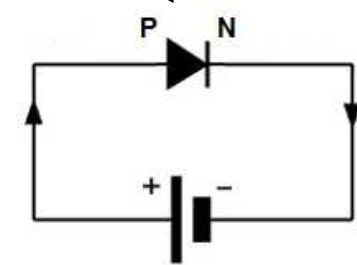
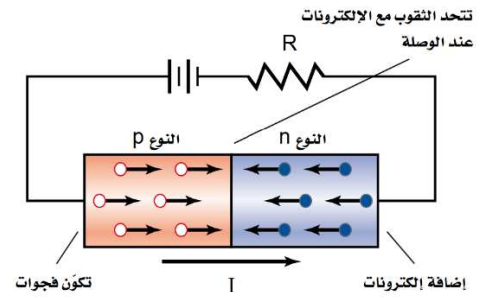
الدايود المنحاز عكسياً



1- الانحياز الأمامي

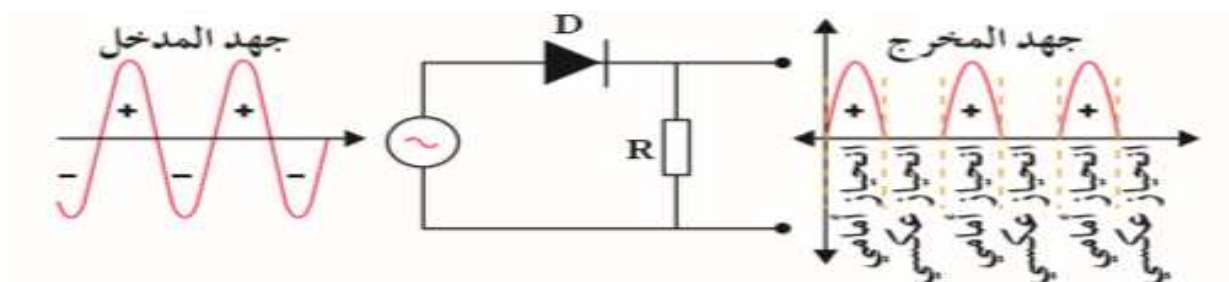
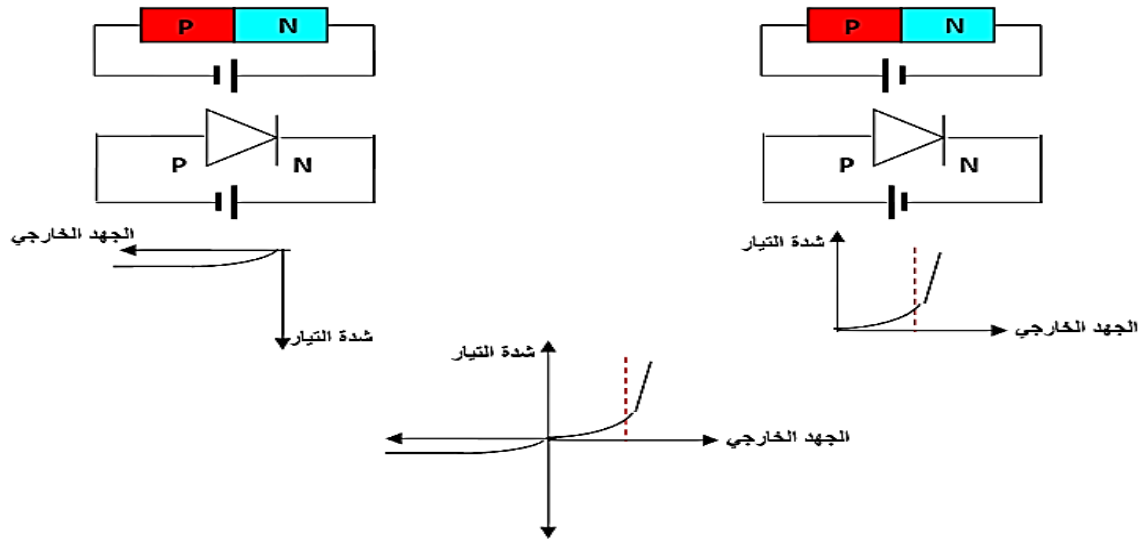
عند توصيل البلورة P بالقطب الموجب للبطارية و البلورة N بالقطب السالب للبطارية يسمى هذا التوصيل بالانحياز الأمامي و يكون اتجاه المجال الكهربائي الخارجي E_{ex} للبطارية معاكس للمجال الكهربائي الداخلي للدايود E_{in} في منطقة الاستنزاف , مما يقلل من سمكها و يقلل مقاومتها ويؤدي ذلك الي مرور تيار كهربائي في الدائرة وبالتالي يعمل الدايود كموصل للتيار الكهربائي. (المقاومة صغيرة جداً) ونلاحظ أن حركة الثقوب في البلورة الموجبة P يكون معاكس لحركة الإلكترونات في البلورة السالبة N و يكون اتجاه التيار الكهربائي الاصطلاحي هو نفس اتجاه حركة الثقوب و لكن معاكس لاتجاه حركة الإلكترونات.

الدايود المنحاز أمامياً



الاتحاد العكسي	الاتحاد الأمامي	توصيل الوصلة الثنائية
توصيل البلورة الموجبة (n) بالقطب الموجب للبطارية و البلورة السالبة (P) بالقطب السالب للبطارية	توصيل البلورة الموجبة (P) بالقطب الموجب للبطارية و البلورة السالبة (n) بالقطب السالب للبطارية	طريقة التوصيل
يكون اتجاه المجال الخارجي (E_{ex}) الناتج عن الجهد الكهربائي في نفس اتجاه المجال الكهربائي الداخلي (E_{in})	يكون اتجاه المجال الخارجي (E_{ex}) الناتج عن الجهد الكهربائي معاكسا للمجال الكهربائي الداخلي (E_{in})	أثر فرق الجهد الكهربائي
يزيد	يقل	اتساع منطقة الاستنزاف
تزيد	تقل	مقاومة الوصلة
صغير جدا	كبير	شدة التيار الكهربائي المار
موصلة للكهرباء (مفتاح كهربائي مغلق)	عازلة للكهرباء (مفتاح كهربائي مفتوح)	حالة الوصلة

فيزياء الكويت



ارسم العلاقة بين شدة التيار وفرق الجهد في دائرة الداود

تطبيقات الوصلة الثنائية (الدايمود)

1- تستخدم الوصلة الثنائية كمفتاح الكتروني بحيث تعمل علي توصيل التيار الكهربائي عندما توصل بطريقة الانحياز الامامي و تعمل كعازل للتيار الكهربائي عندما توصل بطريقة الانحياز العكسي

2- تقويم التيار المتردد
عند توصيل الدايمود في دائرة تيار كهربائي متردد , نلاحظ ان في نصف الدورة الأول للتيار المتردد يكون الدايمود في وضع الانحياز الامامي فيعمل كموصل للتيار الكهربائي و يمر التيار الكهربائي أما نصف الدورة الثاني من التيار الكهربائي يعكس التيار الكهربائي اتجاهه و بالتالي يكون الدايمود في وضع الانحياز العكسي , وبالتالي يعمل الدايمود كعازل للتيار الكهربائي ولا يمر التيار وبالتالي نحصل علي نصف الموجة الموجبة فقط من التيار المتردد

الكويتية
almanahj.com/kw

مثال 5 ____ اذا كان اتساع منطقة الاستنزاف 0.4 mm ومقدار الجهد الداخلي 0.6 V
ما هو مقدار شدة المجال الكهربائي في الوصلة الثنائية . الإجابات انظر ص 96

فيزياء الكويت

مثال 6 ____ لو طعمنا الجرمانيوم النقي ب $7.2 \times 10^{18} / \text{cm}^3$ من ذرات الفسفور علما بأن بلورة الجرمانيوم النقية تحتوي علي $2.4 \times 10^{13} / \text{cm}^3$ ثقبا عند درجة الحرارة العادية أحسب العدد الكلي لحاملات الشحنة. الإجابات انظر ص 96

أسئلة الوحدة الثالثة : الإلكترونيات**الدرس (1-1) : الوصلة الثنائية الإجابات انظر ص 97****السؤال الأول : ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة**

- 1- يؤدي الثقب في نطاق التكافؤ دور شحنة كهربية موجبة ()
- 2- عند إضافة شائبة من مادة مانحة للإلكترونات إلى شبه موصل نقى يصبح شبه موصل من النوع السالب ()
- 3- للحصول على بلورة شبه موصل من النوع السالب نقوم بإضافة ذرات من المجموعة الثالثة إلى بلورة شبه الموصل النقي ()
- 4- تستخدم الوصلة الثنائية في تحويل التيار المتردد إلى تيار متردد موحد الاتجاه ()
- 5- في الوصلة الثنائية تكتسب البلورة الموجبة جهداً موجباً والبلورة السالبة جهداً سالباً ()
- 6- في حالة التوصيل بطريقة الانحياز العكسي يكون المجال الكهربائي الخارجي باتجاه المجال الداخلي مما يؤدي إلى اتساع منطقة النضوب ومنع مرور التيار الكهربائي ()
- 7- في حالة التوصيل بطريقة الانحياز الأمامي يكون المجال الكهربائي الخارجي عكس اتجاه المجال الداخلي مما يؤدي إلى ضيق منطقة النضوب و مرور التيار الكهربائي ()

السؤال الثاني : ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابة لتكمل بها كل من العبارات التالية :

- 1- إذا طعمت بلورة السيلكون النقية بذرات البورون (ثلاثية التكافؤ) فإننا نحصل على : almanahj.com
 - ☐ شبه موصل من النوع الموجب ☐ وصلة ثنائية
 - ☐ شبه موصل من النوع السالب ☐ بلورة عازلة تماماً للتيار الكهربائي
- 2- ذرات الزرنيخ (خماسية التكافؤ) المضافة كشوائب لبلورة شبه الموصل النقي تسمى ذرة :
 - ☐ مثارة ☐ متأينة ☐ متقبلة ☐ مانحة
- 3- ينتقل التيار الكهربائي في أشباه الموصلات السالبة (N) بواسطة :
 - ☐ الفجوات ☐ الأيونات الموجبة ☐ الإلكترونات ☐ البروتونات
- 4- الفجوة في أشباه الموصلات من النوع (P) هي :
 - ☐ مكان يلزمه إلكترون ليكمل عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير للذرة
 - ☐ مكان ينقصه ذرة ليكمل التنظيم البلوري لشبه الموصل
 - ☐ بروتون زائد غير مشترك في التنظيم البلوري
 - ☐ إلكترون زائد غير مشترك في التنظيم البلوري
- 5- عندما تلتصق بلورة شبه الموصل (N) مع بلورة شبه الموصل (P) فإن :
 - ☐ تكتسب البلورة (N) جهد موجب بينما تكتسب البلورة (P) جهد سالب
 - ☐ تكتسب البلورة (N) جهد سالب بينما تكتسب البلورة (P) جهد موجب
 - ☐ تكتسب البلورة (N) جهد سالب بينما تكتسب البلورة (P) جهد سالب
 - ☐ تكتسب البلورة (N) جهد موجب بينما تكتسب البلورة (P) جهد موجب
- 6- مقاومة الوصلة الثنائية للتيار الكهربائي في حالتي التوصيل الأمامي والعكسي تكون :

الانحياز الأمامي	الانحياز العكسي	
صغيرة	صغيرة	<input type="checkbox"/>
كبيرة	كبيرة	<input type="checkbox"/>
كبيرة	صغيرة	<input type="checkbox"/>
صغيرة	كبيرة	<input type="checkbox"/>

7- عند منطقة التحام البلورة (p) مع البلورة (N) لتكوين وصلة ثنائية ينتقل بعض :

- ☐ الالكترونات من البلورة (P) إلى البلورة (N) ☐ الفجوات من البلورة (N) إلى البلورة (P)
- ☐ الالكترونات من البلورة (N) إلى البلورة (P) ☐ الشوائب من البلورة (N) إلى البلورة (P)

السؤال الثالث : علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا :

- 1- بلورة شبه الموصل من النوع السالب متعادلة كهربيا
- 2- تزداد مقاومة الوصلة الثنائية بشكل كبير عند توصيلها بالدائرة الكهربائية بطريقة الاتجاه العكسي
- 3- تسمح الوصلة الثنائية بمرور التيار في حالة التوصيل الأمامي
- 4- لا تسمح الوصلة الثنائية بمروره في حالة التوصيل العكسي
- 5- الوصلة الثنائية تعمل كمفتاح كهربائي

السؤال الرابع : قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارنة المطلوب :

وجه المقارنة	التوصيل بطريقة الانحياز الأمامي	التوصيل بطريقة الانحياز العكسي
طريقة التوصيل		

فيزياء الكويت



مذكرات فيزياء الكويت

تجدونها في مكتبه
راكان بحولي (العجيري سابقا)
ت / 9669 6052



أهم الأسئلة واجاباتها علي الدرس السابق الإجابات انظر ص 101 حتى ص 102

السؤال الأول :- (أ) ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :

1 - تستخدم الوصلة الثنائية في :

☐ تكبير فرق الجهد الكهربائي ☐ تكبير القدرة الكهربائية

☐ تكبير شدة التيار المتردد ☐ تقويم التيار المتردد

2 - إذا كان اتساع منطقة الاستنزاف $m (2 \times 10^{-4})$ ومقدار فرق الجهد الناشئ على جانبي منطقة الاستنزاف يساوي $V(0.8)$ فإن مقدار شدة المجال الكهربائي عندما تصل الوصلة إلى حالة التوازن الكهربائي بوحدة (V/m) يساوي :

☐ 1.6×10^{-4} ☐ 160 ☐ 400 ☐ 4000

3 - - إذا كان اتساع منطقة الاستنزاف $m(2 \times 10^{-4})$ ومقدار فرق الجهد الناشئ على جانبي منطقة الاستنزاف يساوي $V(0.8)$ فإن مقدار شدة المجال الكهربائي عندما تصل الوصلة إلى حالة التوازن الكهربائي بوحدة (V/m) يساوي :

☐ 1.6×10^{-4} ☐ 160 ☐ 400 ☐ 4000

4- عند إضافة ذرات من الزرنيخ إلى بلورة من السيليكون النقية فإننا نحصل على :

☐ شبه موصل من النوع الموجب ☐ شبه موصل من النوع السالب

☐ وصلة ثنائية ☐ بلورة عازلة تماماً للتيار الكهربائي

5- عند إضافة ذرات البورون إلى بلورة من السيليكون النقية فإننا نحصل على بلورة :

☐ شبه موصل من النوع الموجب ☐ شبه موصل من النوع السالب

☐ عازلة تماماً للتيار الكهربائي ☐ وصلة ثنائية

6 - عند تطعيم المادة شبه الموصل كالسيليكون عن طريق إضافة ذرات من المجموعة الخامسة من الجدول الدوري إلى البلورة يسمى شبه الموصل الذي نحصل عليه في هذه الحالة شبه موصل من النوع :

☐ السالب وتكون الثقوب حاملات الشحنة الأكثرية

☐ السالب وتكون الإلكترونات حاملات الشحنة الأكثرية

☐ الموجب وتكون الإلكترونات حاملات الشحنة الأقلية

☐ الموجب وتكون الثقوب حاملات الشحنة الأقلية



8 - عند تطعيم المادة شبه الموصلة كالسيليكون (Si) بذرات من المجموعة الثالثة من الجدول الدوري كذرات البورون (B) ، يسمى شبه الموصل الذي نحصل عليه في هذه الحالة شبه الموصل من النوع :-

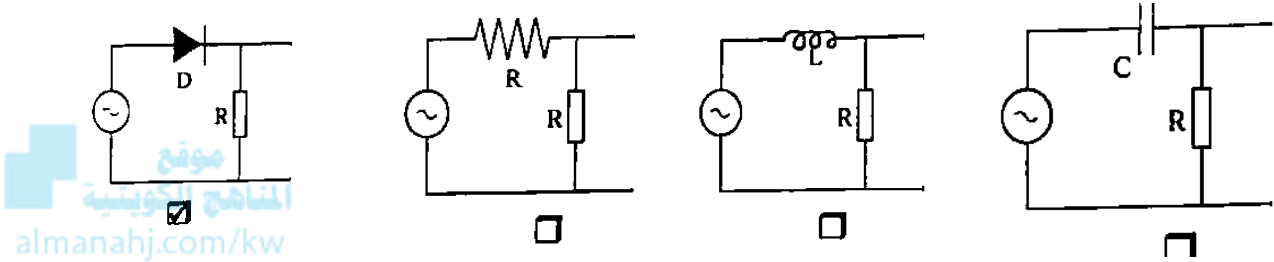
☐ السالب وتكون الالكترونات في شبه الموصل حاملات الشحنة الأقلية

☐ السالب وتكون الثقوب في شبه الموصل حاملات الشحنة الأقلية

☐ الموجب وتكون الالكترونات في شبه الموصل حاملات الشحنة الأكثرية

☐ الموجب وتكون الثقوب في شبه الموصل حاملات الشحنة الأكثرية .

9 - إحدى الدوائر الكهربائية التالية تحول التيار المتردد إلى تيار مقوم نصف موجي ، وهي :



(ب) ضع بين القوسين علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علمياً ، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة : ف

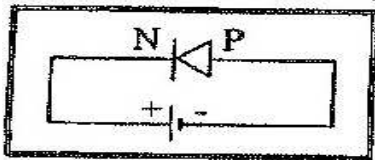
1- () في الوصلة الثنائية تكتسب البلورة السالبة شحنة موجبة والبلورة الموجبة تكتسب شحنة سالبة .

2- () تنعدم فجوة الطاقة المحظورة في المواد العازلة.

3- () بلورة شبه الموصل من النوع الموجب (P) موجبة الشحنة .

السؤال الثاني :- أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً :

1- الشكل المجاور يوضح أن الوصلة الثنائية في حالة الانحياز



2- عند تطعيم بلورة السيليكون بذرة من المجموعة الثالثة من الجدول الدوري

للعناصر (مثل ذرة البرورون) نحصل على شبه موصل من النوع

3 - في الوصلة الثنائية إذا كان اتساع منطقة الاستنزاف $m (2 \times 10^{-4})$ ومقدار الجهد الداخلي المتشكل

$(0.6)V$ فإن مقدار شدة المجال الكهربائي بوحدة (V/m) يساوي

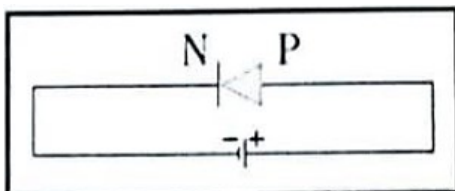
(ب) ماذا يحدث في كل من الحالات التالية :-

1- عند إضافة ذرات عنصر من عناصر المجموعة الخامسة إلى بلورة من السيليكون النقي ؟

.....

2 - لمقاومة الوصلة الثنائية عند توصيل قطب البطارية الموجب بالبلورة الموجبة وقطب البطارية السالب

بالبلورة السالبة ؟



.....

السؤال الثالث :- (أ) علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً :-

1- تعمل الوصلة الثنائية على تقويم التيار المتردد .

.....

2- تزداد درجة التوصيل الكهربائي لبلورة شبه الموصل النقي عند تطعيمه بذرات الزرنيخ .

.....

3 - تعتبر الوصلة الثنائية عازلاً للكهرباء عند تسليط جهد كهربائي عكسي عليها .

.....

4 - تعتبر الوصلة الثنائية هي حالة توصيلها بطريقة الانحياز العكسي مفتاحاً كهربائياً مفتوحاً .

.....

5 - تطعيم أشباه الموصلات (كالسيلكون) بعناصر آخر لها عند مختلف من الالكترونات التكافؤية يزيد من مقدرتها على التوصيل الكهربائي .

المنهج الكويتية
almanak.com

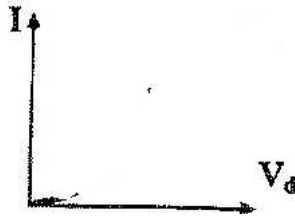
(ب) اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل مما يلي :-

1- عدد الثقوب في شبه الموصل من النوع الموجب .

.....

.....

(ج) على المحاور التالية ، ارسم المنحنيات أو الخطوط البيانية الدالة على المطلوب أسفل كل منها :-



شدة التيار (I) ، وفرق الجهد (V_d) بين طرفي الوصلة الثنائية في حالة الإنجاز الأمامي .

السؤال الرابع . (أ) قارن بين كل مما يلي :-

وجه المقارنة	شبه الموصل من النوع السالب	شبه الموصل من النوع الموجب
حاملات الشحنة الأكثرية		

(ب) قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارنة المطلوب في الجدول التالي :-

وجه المقارنة	حاملات الشحنة الأكثرية	حاملات الشحنة الأقلية
شبه الموصل من النوع السالب		



فيزياء الكويت



- تدري ان 90٪ من امتحان الفصل الدراسي الاول كان من مذكرة فيزياء الكويت.
- تدري ان مذكرة فيزياء الكويت معدة علي ايدي نخبة من أفضل المعلمين وفق آخر تعديل للمنهج.
- تدري ان مسائل امتحان الفاينال راح تكون مثل الموجودة في المذكرة ياذن الله.
- تدري ان هذه أقوى محتوى علمي في الفيزياء في رولة الكويت بشهادة خريجي السنوات السابقة.
- تدري ان سعر المذكرة ارخص بكثير من محتواها
- تدري انك تقدر تدخل علي قناة التليجرام وتسال المدرس.
- تدري اننا جميعا نعمل من أجلك.

احرص الى الحصول على المذكرة الاصلية ذات الغلاف الملون حتى تضمن انها متوافقة مع المنهج وليست مقلدة أو قديمة



التلجرام



يوتيوب

