الفصل السادس

الكترونات الحالة الصلبة

2013 / التمهيدي

سؤال : اختر الاجابة الصحيحة :

◄ منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري في الجهة nتحتوي فقط :

(الكترونات حرة , فجوات ,أيونات موجبة ,أيونات سالبة)

الجواب : أيونات موجبة .

سؤال :علام يعتمد معدل توليد الازواج (الكترون فجوة) في شبه الموصل النقي ؟

الجواب : 1-درجة حرارة مادة شبه الموصل النقي . 2-نوع مادة شبه الموصل .

سؤال : بماذا تتميز الطاقة في المواد الموصلة (المعادن مثلا)؟

الجواب : 1- تتداخل حزمة التكافؤ مع حزمة التوصيل .

2- تنعدم ثغرة الطاقة المحظورة بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل .

3-تقل قابلية التوصيل الكهربائي في المعادن بارتفاع درجة حرارتها .

2013 / الدور الأول

سؤال : ما المقصود : 1- مستوى فيرمي 2- الزوج الكترون –فجوة .

الجواب :

مستوى فيرمي : مستوي افتراضي يقع في الحيز بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل يحدد امكانية اشغال الالكترونات أو عدم اشغالها لبقية مستويات الطاقة . وهو يعد أعلى مستوي طاقة مسموح بها يمكن أن يملأ بالالكترونات عند درجة صفر كلفن .

الزوج الكترون –فجوة :الكترون وحيز فارغ في حزمة التكافؤ في الموقع الذب انتقل منه الالكترون يسمى هذا الموقع بالفجوة وتكون موجبة اذ يمثل حوامل الشحنة في شبه الموصل .

2013 / الدور الثالث

سؤال : ما السبب لكون المعادن تمتلك قابلية توصيل كهربائي عالية ؟

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

الجواب : لأن الكترونات التكافؤ حرة الحركة (طليقة)في المواصلات (المعادن) نتيجة لانعدام ثغرة الطاقة المحضورة بين حزمتي التكافؤ والتوصيل وتداخل حزمة التكافؤ مع حزمة التوصيل .

سؤال : علام يعتمد مقدار جهد الحاجز الكهربائي للثنائي البلوري pn؟

الجواب : 1-نوع مادة شبه الموصل المستعملة .

2- نسبة الشوائب المطعمة بها (وبزيادة نسبة الشوائب).

3- درجة حرارة المادة (ويزداد بزيادة درجة الحرارة).

2014 / التمهيدي

سؤال : علل : سبب تولد منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري pn؟

الجواب : لأن الالكترونات الحرة في المنطقة n القريبة من الملتقى pn تنتشر (تنضح) الى المنطقة p عبر الملتقى (وعندئذ تلتحم الالكترونات مع الفجوات القريبة من الملتقى) ونتيجة لهذه العملية تنشأ منطقة رقيقة على جانبي الملتقى تحتوي أيونات موجبة في المنطقة n وأيونات سالبة في المنطقة pوتكون خالية من حاملات الشحنة تسمى منطقة الاستنزاف .

2014 / الدور الأول

سؤال : كيف تتولد الفجوة في شبه الموصل ؟

الجواب : تتولد من انتزاع الكترون واحد من ذرة السيلكون أو الجرمانيوم نتيجة تأثير حراري أو تأثير ضوئي .أو تتولد من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون أو الجرمانيوم نتيجة تطعيم المادة شبه الموصلة بشائب قابل .

2014 / الدور الأول (النازحين)

سؤال : علام يعتمد المعدل الزمني لتولد الأزواج (الكترون –فجوة) في شبه الموصل النقي ؟

الجواب : 1-درجة حرارة مادة شبه الموصل النقي .

2- نوع مادة شبه الموصل .

سؤال : علل : سبب تولد منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري pn؟

الجواب : لأن الالكترونات الحرة في المنطقة n القريبة من الملتقى pn تنتشر (تنضح) الى المنطقة p عبر الملتقى (وعندئذ تلتحم الالكترونات مع الفجوات القريبة من الملتقى)ونتيجة لهذه العملية تنشأ منطقة رقيقة على جانبي الملتقى تحتوي أيونات موجبة في المنطقة n وأيونات سالبة في المنطقة p وتكون خالية من حاملات الشحنة تسمى منطقة الاستنزاف .

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

2014 / الدور الثاني

سؤال : علل : عند درجة حرارة الصفر المطلق وفي الظلمة تكون التوصيل في شبه الموصل النقي خالية من الالكترونات ؟

الجواب : عند درجة حرارة صفر كلفن تتسم بفقدان الحرارة فقدانا كاملا , اذ لايتوفر لشبه الموصل النقي في الظلمة أي تأثير حراري أو ضوئي لذا تكون حزمة التكافؤ مملوءة كليا بالالكترونات وحزمة التوصيل خالية من الالكترونات الحرة (يسلك شبه الموصل النقي سلوك العازل).

2014 / الدور الثالث

سؤال : ماذا يحصل عند تسليط مجال كهربائي كبير المقدارعلى المادة العازلة أو عند تعرضها لتأثير حراري كبير ؟

الجواب : سيؤدي الى انهيار العازل فينساب تيار صغير جدا خلال العازل .

2015 / التمهيدي

سؤال : علل : يسلك شبه الموصل النقي سلوك العازل عند درجات حرارية منخفضة جدا تقارب (صفر كلفن) وانعدام الضوء ؟

الجواب :لأن :

1-حزمة التكافؤ تكون مملوءة بالكترونات التكافؤ .

2- حزمة التوصيل خالية من الالكترونات .

3- ثغرة الطاقة المحظورة ضيقة نسبيا .

سؤال : ما الفائدة العملية من الثنائي البلوري ؟

الجواب : يعد وسيلة تتحكم باتجاه التيار أو التغيرات أو تحسين أشكال الاشارات الخارجة .

2015 / التمهيدي (الأنبار)

سؤال : ما المقصود بمستوى فيرمي ؟

الجواب : مستوى فيرمي : مستوى افتراضي يقع في الحيز بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل يحدد امكانية اشغال الالكترونات أو عدم اشغالها لبقية مستويات الطاقة . وهو يعد أعلى مستوي طاقة مسموح بها يمكن أن يملأ بالالكترونات عند درجة صفر كلفن .

2015 / الدور الأول

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

سؤال : بعد تطعيم بلورة شبه الموصل (مثل السليكون) بشوائب ثلاثية التكافؤ (مثل البورون) , ما نوع البلورة التي نحصل عليها ؟ وهل أن شحنتها ستكون موجبة أم سالبة أم متعادلة كهربائيا ؟ ولماذا ؟

الجواب : نحصل على بلورة شبة الموصل نوع (p) , وشحنة البلورة ستكون متعادلة كهربائيا وذلك لأنها : تمتلك عدد من الشحنات الموجبة مساويا لعدد الشحنات السالبة .

2015 / الدور الأول (خارج القطر)

سؤال : ما تأثير ارتفاع درجة الحرارة في قابلية التوصيل الكهربائي للموصلات وأشباه الموصلات ؟ وضح ذلك .

الجواب : في المواصلات تقل قابلية التوصيل بارتفاع درجة الحرارة بسبب زيادة المقاومة الكهربائية .أما في أشبه المواصلات فتزداد قابلية التوصيل بسبب زيادة تركيز تولد الأزواج الكترون – فجوة .

سؤال : اختر الاجابة الصحيحة :

◄ الالكترونات الحرة في شبه الموصل النقي وبدرجة حرارة تشغل :

(حزمة التكافؤ , حزمة التوصيل ,المستوي القابل , ثغرت الطاقة المحضورة)

الجواب : حزمة التوصيل .

سؤال : لماذا تسمى بلورة شبه الموصل بعد تطعيمها بشوائب خماسية التكافؤ بشبه الموصل نوع nوأحيانا بالبلورة السالبة ؟

الجواب : لأن الحاملات الأغلبية للشحنة هي الالكترونات والحاملات الأقلية هي الفجوات الموجبة .

2015 / الدور الأول (النازحين)

سؤال : اختر الاجابة الصحيحة :

◄ التيار المنساب في شبه الموصل النقي ناتج عن :

(الالكترونات الحرة فقط , الفجوات فقط , الأيونات السالبة , الالكترونات والفجوات كليهما)

الجواب : الالكترونات والفجوات كليهما .

سؤال : ما المقصود بمستوى فيرمي ؟

الجواب : مستوى فيرمي : مستوي افتراضي يقع في الحيز بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل يحدد امكانية أشغال الالكترونات أو عدم اشغالها لبقية مستويات الطاقة . وهو أعلى مستوي طاقة مسموح بها يمكن أن يملأ بالالكترونات عند درجة صفر كلفن .

سؤال : علام يعتمد مقدار جهد الحاجز الكهربائي للثنائي pn؟

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

الجواب : 1- نوع مادة شبه الموصل المستعملة .

2- نسبة الشوائب المطعمة بها (ويزداد بزيادة نسبة الشوائب).

3- درجة حرارة المادة (ويزداد بزيادة درجة الحرارة).

2015 / الدور الثاني (خارج القطر)

سؤال : بماذا تتصف حزم الطاقة في المواد العازلة والموصلة وشبه الموصلة ؟

الجواب :

◄ مميزات حزم الطاقة في المواد الموصلة :

1- تتداخل حزمة التكافؤ مع حزمة التوصل .

2- تنعدم ثغرة الطاقة المحظورة بين حزمتي التكافؤ والتوصيل .

3- تقل قابلية التوصل الكهربائي بارتفاع درجة الحرارة .

◄ مميزات الطاقة في المواد العازلة :

1- حزمة التكافؤ مملوءة بالالكترونات .

2- حزمة التوصيل خالية من الالكترونات .

3- ثغرة الطاقة المحضورة تكون واسعة نسبيا .

◄ مميزات حزمة الطاقة في المواد شبه الموصلة :

1- حزمة التكافؤ مملوءة بالالكترونات .

2- حزمة التوصيل خالية من الالكترونات .

3- ثغرة الطاقة المحضورة تكون ضيقة نسبيا .

سؤال : علام يعتمد مقدار جهد الحاجز الكهربائي للثنائي البلوري pn؟

الجواب : 1- نوع شبه الموصل المستعملة .

2- نسبة الشوائب المطعمة بها (ويزداد بزيادة نسبة الشوائب)

3- درجة حرارة المادة (ويزداد بزيادة درجة الحرارة).

2015 / الدور الثالث

سؤال : هل تمتلك المعادن قابلية توصيل كهربائي عالية ؟ وضح ذلك.

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

الجواب : نعم , تمتلك المعادة قابلية توصيل كهربائي عالية .

لأن حزمة التكافؤ تتداخل مع حزمة التوصيل فتنعدم ثغرة الطاقة المحضورة بين حزمتي التكافؤ والتوصيل , لذلك تكون الكترونات التكافؤ طليقة في حركتها خلال المعادن (الموصلات).

2016 / التمهيدي

سؤال : علام يعتمد مقدار جهد الحاجزالكهربائي للثنائي البلوري pn؟

الجواب : 1- نوع مادة شبه الموصل المستعملة .

2- نسبة الشوائب المطعمة بها (ويزداد بزيادة نسبة الشوائب).

3- درجة حرارة المادة (ويزداد بزيادة درجة الحرارة).

سؤال : بماذا تتصف حزم الطاقة في المواد العازلة ؟

الجواب : 1- تتداخل حزمة التكافؤ مع حزمة التوصيل .

2- تنعدم ثغرة الطاقة المحضورة بين حزمتي التكافؤ والتوصيل .

3- تقل قابلية التوصل الكهربائي بارتفاع درجة الحرارة .

2016 / الدور الأول (خارج القطر)

سؤال : ما الفرق بين الأيون الموجب والفجوة في أشباه المواصلات ؟

الجواب :

ت	الأيون الموجب	الفجوة الموجبة
1	يتكون من ذرة شائبة مانحة خماسية التكافؤ مثل الفسفور فقدت الكترونها الخامس .	هي موقع خال من الإلكترون نشأ من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون أو الجرمانيوم نتيجة تأثير حراري أو اكتساب طاقة .
2	يرتبط مع أربع ذرات سليكون مجاورة لها , لذا فإن الذرة الشائبة تصير أيوناً موجباً .	تكون حرة الحركة .
3	لا يعد من حاملات الشحنة لأنه لا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي لشبه الموصل الطعم لأنه يرتبط مع الهيكل البلوري ارتباطاً وثيقاً .	لها دور في التوصيل الكهربائي وهي الحاملات الرئيسية في المادة شبه الموصلة نوع p وثانوية في المادة شبه الموصلة نوع n

2016 / الدور الثاني

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

سؤال : أيهما أفضل لزيادة التوصيل الكهربائي لأشباه الموصلات النقية ,عملية التشويب أم التأثير الحراري ؟

الجواب : عملية التشويب , لأنه يكون بالامكان السيطرة على قابلية التوصيل الكهربائي في شبه الموصل وزيادتها بنسبة كبيرة نتيجة لازدياد حاملات الشحنة (الالكترونات – الفجوات) بالبلورة مقارنة مع ما يحصل في التأثير الحراري .

2016 / الدور الثاني (خارج القطر)

سؤال : تحت أي ظرف تسلك أشباه الموصلات سلوك العوازل ؟ وبماذا تمتاز حزم الطاقة هذه الظروف ؟

الجواب : عند درجات حرارية منخفضة جدا (عند درجة الصفر كافن) وفي انعدام الضوء .
مميزات حزم الطاقة في المواد شبه الموصلة :
1-حزمة التكافؤ مملوءة بالكترونات ضيقة نسبيا .
2- حزمة التوصيل خالية من الألكترونات .
3- ثغرة الطاقة المحضورة تكون ضيقة نسبيا .

2016 / الدور الثاني

اختر الاجابة الصحيحة :

◄ مستوى فيرمي هو : (معدل قيمة كل مستويات الطاقة , أعلى مستوى طاقة مشغول عند 0°_K , أعلى مستوى طاقة مشغول عند 0°_K , مستوى الطاقة في حزمة التكافؤ)

الجواب : أعلى مستوى مشغول عند 0°_K .

سؤال : ضع كلمة (صح) أو(خطأ)أمام العبارة الاتية مع تصحيح الخطأ أن وجد دون تغير ما تحته خط :

◄ بلورة السليكون نوع n تكون سالبة الشحنة .

الجواب : خطأ . بلورة السليكون نوع n تكون متعادلة الشحنة .

2017 / التمهيدي

سؤال : علل : سبب تولد منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري pn؟

الجواب :لأن الالكترونات الحرة في المنطقة n القريبة من الملتقى pn تنتشر (تنضح) الى المنطقة p عبر الملتقى (وعندئذ تلتحم الالكترونات مع الفجوات القريبة من الملتقى) ونتيجة لهذه العملية تنشأ منطقة رقيقة على جانبي الملتقى تحتوي أيونات موجبة في المنطقةn وأيونات سالبة في المنطقة p وتكون خالية من حاملات الشحنة تسمى منطقة الاستنزاف .

سؤال : اختر الاجابة الصحيحة :

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

◄ تتولد الأزواج الكترون – فجوة فيشبه الموصل بوساطة :

(اعادة الالتحام , التأين , التطعيم ,التأثير الحراري)

الجواب : التأثير الحراري .

2017 / الدور الأول

سؤال : هل يمكن جعل شبه الموصل النقي (السيلكون مثلا) يمتلك قابلية توصيل كهربائي بوساطة التأثير الحراري ؟ وضح ذلك .

الجواب : عند ارتفاع درجة حرارة شبه الموصل النقي (مثل السليكون) الى درجة حرارة الغرفة ($300\ ^{\circ}_{K}$) تكتسب الكترونات التكافؤ طاقة كافية لكسر بعض الأوامر التساهمية (مصدرها طاقة حرارية) تمكنها من الانتقال من حزمة التكافؤ الى حزمة التوصيل عبر ثغرة الطاقة المحظورة , وعندئذ هذه الالكترونات حرة في حركتها خلال حزمة التوصيل .

سؤال : ماذا يحصل لموقع مستوي فيرمي عند تطعيم شبه الموصل النقي باضافة شوائب؟

الجواب : ينزاح موقع مستوى فيرمي نحو الأسفل أو نحو الأعلى وتتحدد تلك الازاحة على نوع الشائبة المضافة .

التوضيح : عند اضافة الشوائب خماسية التكافؤ (ذرات مانحة) يزداد تركيز الالكترونات الحرة في حزمة التوصيل ويقل تركيز الفجوات لذا فأن الذرات المانحة تضيف مستوي طاقة جديد (مستوي المانح) فيرتفع مستوي فيرمي مقتربا من حزمة التوصيل . أما عند اضافة شوائب ثلاثية (ذرات قابلة) فأنها تضيف مستوي طاقة جديد (المستوي القابل) ضمن ثغرة الطاقة فينخفض مستوي فيرمي مقتربا من حزمة التكافؤ .

2017 / الدور الأول (خارج القطر)

سؤال : علام يعتمد مقدار جهد الحاجز الكهربائي للثنائي البلوري pn؟

الجواب : 1- نوع مادة شبه الموصل المستعملة .

2- نسبة الشوائب المطعمة بها (ويزداد نسبة الشوائب).

3- درجة حرارة المادة (ويزداد بزيادة درجة الحرارة).

2017 / الدور الأول (النازحين)

سؤال : علام يعتمد مقدار جهد الحاجز الكهربائي للثنائي البلوري pn؟

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

الجواب : 1-نوع مادة شبه الموصل المستعملة .

2- نسبة الشوائب المطعمة بها (ويزداد بزيادة نسبة الشوائب).

3- درجة حرارة المادة (ويزداد بزيادة الحرارة) .

2017 / الدور الثاني

سؤال : ما المقصود ب(المستوي المانح) ؟وكيف يتولد ؟

الجواب : المستوي المانح : هو مستوي يقع ضمن ثغرة الطاقة المحظورة وتحت حزمة التوصيل مباشرة ويفصل بينهما مستوي فيرمي .

◄ يتولد : بوساطة الذرات المانحة , أذ تشغله الالكترونات التي حررتها الذرات المانحة .

سؤال : علام يعتمد معدل توليد الأزواج (الكترون – فجوة) في شبه الموصل النقي ؟

الجواب : 1- درجة حرارة مادة شبه الموصل النقي . 2- نوع مادة شبه الموصل .

2017 / الدور الثاني (خارج القطر)

سؤال : ضع كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة الخاطئة مع تصحيح الخطأ أن وجد دون أن تغير ما تحته خط :

◄ بلورة السليكون نوع n تكون موجبة الشحنة .

الجواب: خطأ . بلورة السليكون نوع n تكون متعادلة الشحنة .

سؤال : ما المقصود بمستوى فيرمي ؟

الجواب : مستوى فيرمي :مستوي افتراضي يقع في الحيز بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل يحدد امكانية اشغال الالكترونات أو عدم اشغالها لبقية مستويات الطاقة . وهو يعد أعلى مستوي طاقة مسموح بها يمكن أن يملأ بالالكترونات عند درجة صفر كلفن .

2017 / الدور الثاني (النازحين)

سؤال : بعد تطعيم بلورة الموصل (مثل السليكون) بشوائب ثلاثية التكافؤ (مثل البورون) , مانوع البلورة التي نحصل عليها ؟ وهل أن شحنتها ستكون موجبة ؟ أم سالبة ؟ أم متعادلة كهربائيا ؟ولماذا ؟

الجواب : نحصل على بلورة شبه موصلة نوع p الحاملات الاغلبية للشحنة هي الفجوات الموجبة , وأن شحنة البلورة ستكون متعادلة كهربائيا وذلك لأنها تمتلك عددا من الشحنات الموجبة .(ان صافي الكلية البلورة نوع p تساوي صفرا).

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

سؤال : ميز بين الأيون الموجب والفجوة في أشباه المواصلات .(أذكر نقطتين فقط) .

ت	الايون الموجب	الفجوة
1	يتكون من ذرة شائبة مانحة خماسية التكافؤ مثل الانتيمون فقدت الكترونها الخامس .	هي موقع خال من الالكترون نشأ من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون أو الجرمانيوم نتيجة تأثير حراري أو اكتساب طاقة .
2	يرتبط مع أربع ذرات سليكون مجاورة لها , لذا فان الذرة الشائبة تصير أيوناً موجباً .	تكون حرة الحركة .

الجواب :

سؤال : علام يعتمد عدد الالكترونات الحرة المنتقلة الى حزمة التوصيل في بلورة شبه موصلة نوع (n) بثبوت درجة الحرارة ؟

الجواب : يعتمد على نسبة الذرات المانحة المطعمة بها البلورة (الشوائب خماسية التكافؤ).

2018 / التمهيدي

سؤال : علام يعتمد معدل توليد الأزدواج (الكترون – فجوة)في شبه الموصل النقي ؟

الجواب : 1- درجة حرارة مادة شبه الموصل النقي .

2- نوع مادة شبه الموصل .

سؤال : اختر الاجابة الصحيحة :

◄ يسلك السليكون سلوك العازل عندما يكون :

(نقيا , في الظلمة , بدرجة الصفر المطلق , الأجوبة الثلاثة مجتمعة)

الجواب : الأجوبة الثلاثة مجتمعة .

2018 / الدور الأول

سؤال : ماذا يحصل لموقع مستوي فيرمي عند تطعيم شبه الموصل النقي بشوائب خماسية ؟

الجواب : يرتفع مستوي فيرمي ويقترب من حزمة التوصيل .

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

2018 / الدور الأول (خارج القطر)

سؤال : اختر الاجابة الصحيحة :

◄ يزداد المعدل الزمني لتوليد الأزواج (الكترون – فجوة)في شبه الموصل :

(بادخال شوائب خماسية التكافؤ , بادخال شوائب ثلاثية التكافؤ , بارتفاع درجة الحرارة , ولا واحدة مماسبق)

الجواب : بارتفاع درجة الحرارة .

2018/ الدور الثاني

سؤال : ما المقصود ب(مستوي فيرمي)؟ وما موقعة في الموصلات وفي شبه الموصل النقي؟

الجواب : مستوى فيرمي : مستوى افتراضي يقع في الحيز بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل يحدد امكانية اشغال الالكترونات أو عدم أشغالها لبقية مستويات الطاقة . وهوه يعد أعلى مستوي طاقة مسموح بها يمكن أن يملأ بالالكترونات عند درجة صفر كلفن .

في الموصلات وعند درجة الصفر كلفن يقع مستوي فيرمي فوق المنطقة المملوءة بالالكترونات.

أما في شبه الموصل النقي فأنه يقع في منتصف ثغرة الطاقة المحضورة بين حزمة التوصيل وحزمة التكافؤ .

سؤال : ماذا يحصل عند تسليط مجال كهربائي كبير المقدار على المادة العازلة أو عند تعرضها لتأثير حراري كبير ؟

الجواب : سيؤدي الى أنهيار العازل فينساب تيارصغير جدا خلال العازل .

2018 / الدور الثاني (خارج القطر)

سؤال : وضح تأثير ارتفاع درجة الحرارة في قابلية التوصيل الكهربائي في كل من المواد (الموصلة وشبه الموصلة)

الجواب :في الموصلات تقل قابلية التوصيل بارتفاع درجة الحرارة بسبب المقاومة الكهربائية .

أما في أشباه الموصلات فتزداد قابلية التوصيل بسبب زيادة تركيز تولد الأزدواج الكترون –فجوة .

سؤال : علل : الأيون الموجب المتولد عند اضافة شائبة من نوع المانح الى بلورة شبه موصل نقية لا يعد من حاملات الشحنة ؟

الجواب : لأن هذا الأيون الموجب يرتبط مع أربع ذرات مجاورة ويرتبط مع الهيكل البلوري ارتباط وثيقا فلا يتحرك (ولا يعد من حاملات الشحنة ولا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي لشبه الموصل المطعم).

سؤال : ما المقصود ب(منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري pn)؟

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

الجواب : هي منطقة رقيقة تنشأ على جانبي الملتقى تحتوي أيونات موجبة في المنطقة n وأيونات سالبة في المنطقة n وتكون خالية من حاملات الشحنة .

2018 / الدور الثالث

سؤال : ما المقصود ب(الفجوة في شبه الموصل) وكيف تتولد ؟

الجواب : الفجوة في شبه الموصل : موقع خال من الالكترونات تسلك سلوك شحنة موجبة لها مقدار شحنة الكترون .

◄ تتولد : من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون أو الجرمانيوم نتيجة تأثير حراري أو تأثير ضوئي ,أوتولد من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون أو الجرمانيوم نتيجة تطعيم المادة شبه الموصلة بشائب قابل .

سؤال ؟ علل : عند درجة حرارة الصفر المطلق وفي الظلمة تكون حزمة التوصيل في شبه الموصل النقي خالية من الالكترونات ؟

الجواب : عند درجة حرارة صفر كلفن تتسم بفقدان الحرارة كاملا , أذ لايتوفر لشبه الموصل النقي في الظلمة أي تأثير حراري أو ضوئي لذا تكون حزمة التكافؤ مملوءة كليا بالالكترونات وحزمة التوصيل خالية من الالكترونات (يسلك شبه الموصل النقي سلوك العازل).

2019 / التمهيدي

سؤال : ما المقصود ب(المستوي المانح)

الجواب : المستوي المانح : مستوي طاقة يقع ضمن ثغرة الطاقة المحضورة وتحت حزمة التوصيل مباشرة ويفصل بينهما مستوي فيرمي .

سؤال : علل : سبب تولد منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوريpn؟

الجواب : لأن الالكترونات الحرة في المنطقة n القريبة من الملتقى pn تنتشر (تنضح) الى المنطقة p عبر الملتقى (وعندئذ تلتحم الالكترونات مع الفجوات القريبة من الملتقى) ونتيجة لهذه العملية تنشأ منطقة رقيقة على جانبي الملتقى تحتوي أيونات موجبة في المنطقة n وأيونات سالبة في المنطقة p وتكون خالية من حاملات الشحنة تسمى منطقة الاستنزاف .

2019 / الدور الأول

سؤال : ميز بين الأيون الموجب والفجوة من حيث كيفية تولد كاملا منها في أشباه المواصلات.

الجواب : الأيون الموجب : يتكون (يتولد) من ذرة شائبة مانحة خماسية التكافؤ (مثل الأنتيمون)فقدت الكترونها الخامس .

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

الفجوة : تتولد من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون أو الجرمانيوم (شبه الموصل) نتيجة تأثير أو أكتساب طاقة .

سؤال : علام يعتمد معدل توليد الأزواج (الكترون _ فجوة) في شبه الموصل النقي ؟
الجواب : 1- درجة حرارة مادة شبه الموصل النقي .
2- نوع مادة شبه الموصل .

2019 / الدور الثاني

سؤال : بماذا تتصف حزمة الطاقة في المواد العازلة ؟

الجواب : مميزات حزم الطاقة في المواد العازلة :

1-حزمة التكافؤ مملوءة بالالكترونات .

2- حزمة التوصيل خالية من الالكترونات .

3- ثغرة الطاقة المحضورة تكون واسعة نسبيا .

سؤال : ما المقصود ب(مستوي فيرمي)

الجواب :مستوي فيرمي : مستوي افتراضي يقع في الحيز بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل يحدد امكانية اشغال الالكترونات أو عدم اشغالها لبقية مستويات الطاقة . وهو أعلى مستوي طاقة مسموح بها يمكن أن يملأ بالالكترونات عند درجة صفر كلفن .

سؤال :علل : الأ يون الموجب المتولد عند اضافة شائبة من نوع المانح الى بلورة شبه موصل نقي لايعد من حاملات الشحنة ؟

الجواب : لأن هذا الأيون الموجب يرتبط مع اربع ذرات مجاورة ويرتبط مع الهيكل البلوري ارتباطا وثيقا فلايتحرك (ولا يعد من حاملات الشحنة ولا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي لشبه الموصل المطعم).

2019 / الدور الثالث

سؤال : علام يعتمد مقدار جهد الحاجز الكهربائي للثنائي البلوري pn ؟

الجواب : 1- نوع مادة شبه الموصل المستعملة .

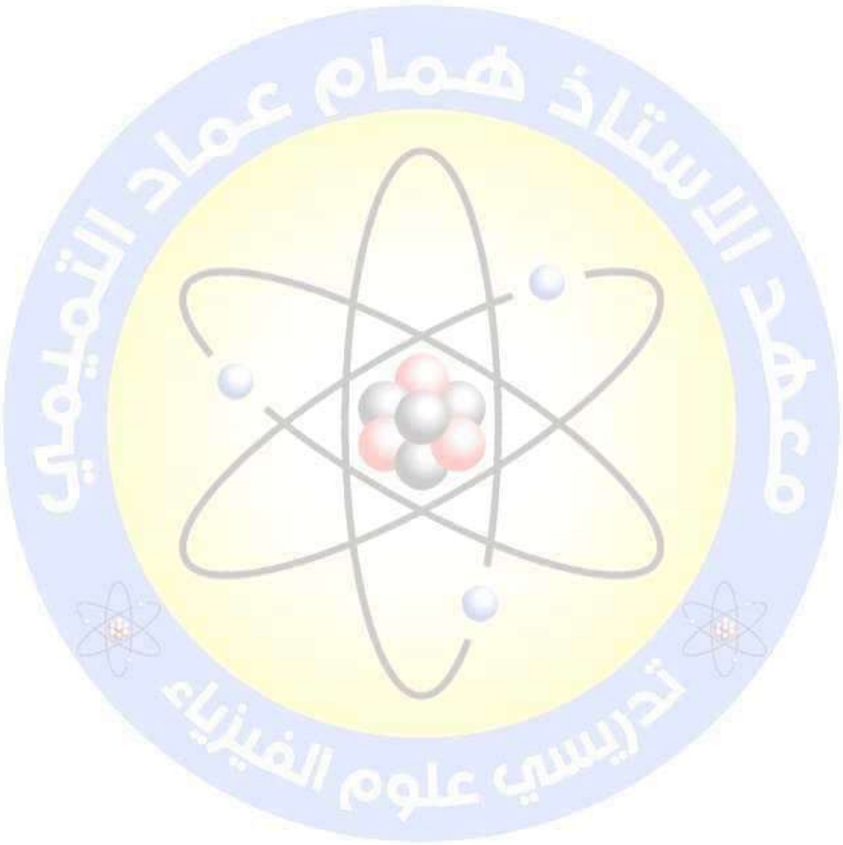
2- نسبة الشوائب المطعمة بها (ويزداد بزيادة نسبة الشوائب).

3- درجة حرارة المادة (ويزداد بزيادة درجة الحرارة).

سؤال : علل : تقل قابلية التوصيل الكهربائي في المواد الموصلة (المعادن) بارتفاع درجة حرارتها؟

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

الجواب : بسبب ازدياد مقاومتها وذلك لازدياد المعدل الزمني للطاقة الاهتزازية للذرات والجزيئات .



@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK