جامعـــة الأنبـــار

كليـــــة / التـــربية للعلـوم الصـــرفـــة

قســـــم أو الفرع /الفيـزيـــاء

المرحلـــة الثالثـــة

أستـاذ المادة : م.م. هاجـر حمـدي نايـل

اسم المادة باللغة العربية : إلكترونيـك

اسم المادة باللغة الإنكليزية : Electronics

أسم المحاضرة الخامسة باللغة العربية: الانحياز العكسي للدايود

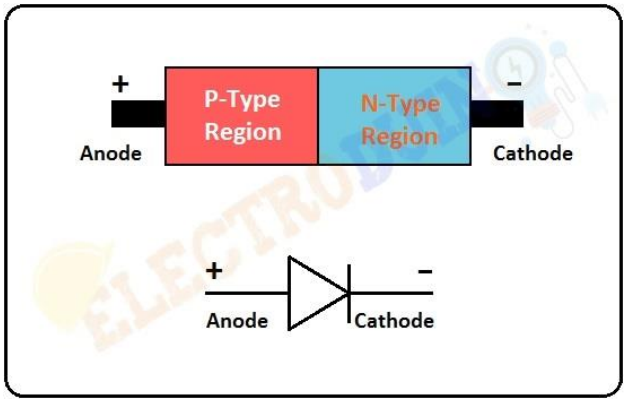
أسم المحاضرة الخامسة باللغة الانجليزية: Diode reverse bias

الانحياز العكسي للدايود

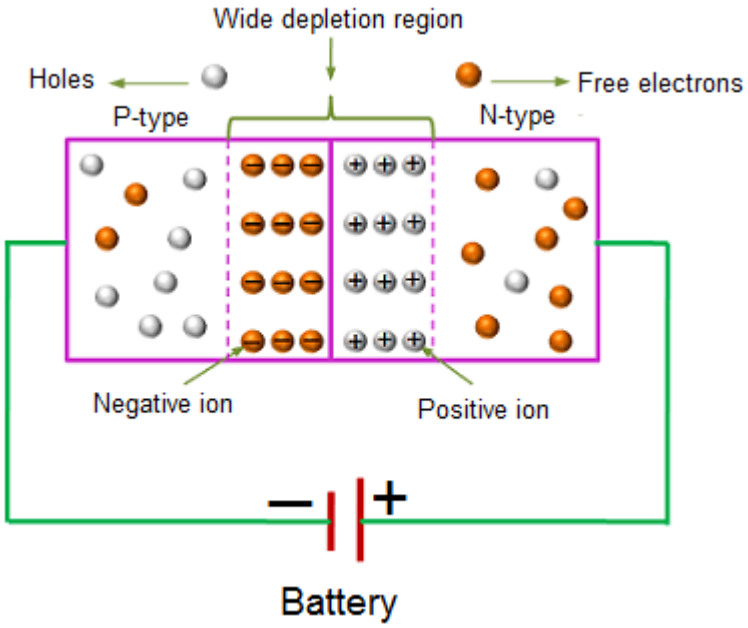
الديود(The Diode)

يعتبر الديود من أبسط العناصر الالكترونية والذي يستخدم للسماح للتيار الكهربائي بالمرور باتجاه معين ومنعه من المرور بالاتجاه المعاكس.

للديود طرفان احدهما يسمى المصعد (anode) والأخر يسمى المهبط (cathode) ، ويسمح الديود للتيار الكهربائي بالمرور من المصعد الى المهبط ويمنعه من المرور بالاتجاه المعاكس.
والشكل المجاور يبين رمز الدايود وطرفيه واتجاه مرور التيار الكهربائي خلاله.
يتكون الديود من اتصال بلورتين من السيليكون (أو الجرمانيوم) أحدهما موجبة والأخرى سالبة.



عند تشكيل الوصلة الثنائية (P-N Junction) يكون تركيز كل من الإلكترونات والفجوات على جانبي الوصلة بين المادتين كما هو موضح بالشكل التالي:-



ونتيجة لهذا الاختلاف في التركيز فإن بعض الإلكترونات تنتشر من الوصلة السالبة إلى الوصلة الموجبة المجاورة لها، كما تنتشر بعض الفجوات من الوصلة الموجبة إلى الوصلة السالبة، ولهذا فإن كلا الإلكترونات والفجوات في المنطقة القريبة من الوصلة تختفي وتصبح هذه المنطقة خالية من الشحنات الحرة حيث يحل مكانها أيونات موجبة في الوصلة السالبة وأيونات سالبة في الوصلة الموجبة أي إن الالكترونات والفجوات الموجودة في منطقة الاتصال سوف تتعادل مع بعضها لتشكل منطقة خالية من الشحنات تسمى منطقة الاستنزاف (depletion region) ويعتمد عرض هذه المنطقة على نسبة تركيز الشوائب في مادة شبه الموصل، وبذلك ينشأ فرق جهد على جانبي الوصلة يطلق عليه اسم الجهد الحاجز (Barrier Voltage)، يمنع مرور الشحنات بنوعيها من خلال منطقة العزل ويصل الدايود إلى حالة الاستقرار.

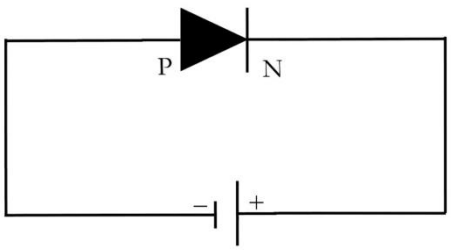
- نظراً لعدم امكانية التنقية التامة لمادة السليكون (او الجرمانيوم) والتي تصنع منها البلورتان السالبة والموجبة للدايود فسوف يكون هناك بعض الأيونات الموجبة في البلورة السالبة وكذلك بعض الأيونات السالبة أو الالكترونات الحرة في البلورة الموجبة.
- ومما يجب ذكره ان كل من الأيونات الموجبة في البلورة السالبة والالكترونات او الأيونات السالبة في البلورة الموجبة تسمى ناقلات التيار الأقلية(minority carriers) ، بينما تسمى الالكترونات في البلورة السالبة والايونات الموجبة في البلورة الموجبة ناقلات التيار الأغلبية. (majority carriers).

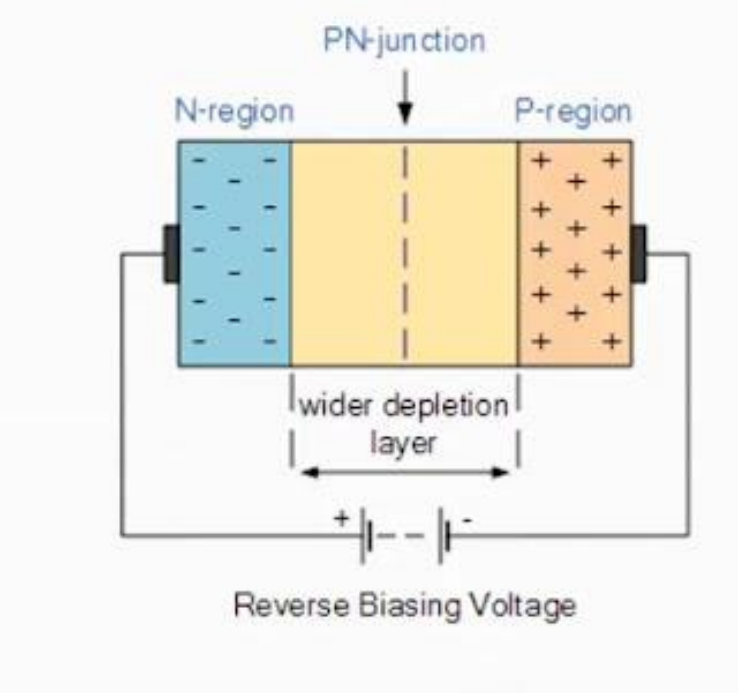
الدايود عند تطبيق الانحيازDiode with Applied Bias

يوجد نوعان من الانحياز هما الانحياز الأمامي (Forward Bias) والذي يكون عنده جهد المنطقة (P) موجبا بالنسبة لجهد المنطقة(N) ، والانحياز العكسي (Reverse Bias) والذي يكون عنده جهد المنطقة (N) موجبا بالنسبة لجهد المنطقة .(P) وفيما يلي نستعرض كلا النوعين بشكل من التفصيل.

الانحياز العكسيReverse Bias

إذا تم توصيل الدايود كما في الشكل ، بحيث يكون الجانب (N) من الدايود متصلا بالقطب الموجب من البطارية والجانب (P) من الدايود متصلا بالقطب السالب من البطارية، لذا فإن الإلكترونات التي في الجزء السالب تتجاذب مع القطب الموجب للبطارية وتبتعد عن الوصلة من الجانب .(N) بينما الفجوات تتجاذب مع القطب السالب للبطارية وتبتعد عن الوصلة من الجانب .(P) ونتيجة لذلك، فإن منطقة الاستنزاف سوف تتسع اتساعا كبير وتشكل حاجزا كبير أمام تحرك الإلكترونات فلا تستطيع اجتيازه. وبالطبع، فإنه لن يمر التيار الكهربائي في الدائرة، وتسمي هذه الحالة بالانحياز العكسي.





ولأن في حالة الانحياز العكسي، جهد الجانب (P) أقل من جهد (N) وهنا يمر تيار صغيرجدا جدا، عادة µA أو nA ويمكن اعتباره صفرا. وإذا ما استمر الزيادة في جهد المصدر، فإن الدايود يستمرفي منع التيار من المرور حتى يصل إلى حالة الانهيارBreakdown، ويسمى هذا الجهد بجهد الانهيار (Breakdown Voltage) وكما هوموضح في الشكل حيث يمر تيار عال جدا. وتختلف قيمة جهد الانهيار من دايود لآخر حسب التصنيع.