إلكترونيات الحالة الصلبة

مجموعة: ماكسويل

قائد المجموعة: يامن ماهر طالب

ثانوية سعيد بن جبير 2019©

فيديوهات توضيحية

التوصيل الكهربائي في المواد الصلبة

الموصلات والعوازل وأشباه الموصلات النقية

الترانزستورات والدوائر المتكاملة

١/ يعد الترانزستور أداة بسيطة مصنوعة من مادة شبه موصلة معالجة

٢/ يعد كسب التيار من دائرة القاعدة إلى دائرة الجامع مؤشرا مفيدا على أداء الترانزستور

٣/ الرقاقة الميكروية هي دوائر متكاملة تتكون من آلاف الترانزستورات والدايودات والمقاومات والموصلات

٤/ يعمل الفيزيائيون والكيميائيون معا على إضافة كميات مضبوطة ودقيقة من المعالجات (الشوائب) إلى السيلكون ذي النقاوة الكبيرة

المصدر :

كتاب الفيزياء

المستوى السادس

النظام الفصلي

بنين

عمل الطالب:

يامن ماهر طالب

يوسف إيهاب الخطاب

احمد سعيد العمري

نعيم صبري حماد

سيف الدوسري

إشراف المعلم:

أ. حيدر الصندل

قائد المدرسة:

أ. علي بن سفر العمري

نظرية الأحزمة للمواد الصلبة

١/ تتكون المواد الصلبة البلورية من ذرات مرتبطة معا بترتيبات منتظمة

٢/ توجد الإلكترونات في مستويات طاقة محددة مسموح بها فقط

٣/ في معظم الظروف تشغل الإلكترونات في الذرة أدنى مستويات ممكنة للطاقة، ويشار إلى هذا بحالة الاستقرار

٤/ الإلكترونات لها كم محدد من الطاقة فإن أي تغيرات في الطاقة تكون مكماة، أي أن تغيرات الطاقة تحدث بكميات محددة

٥/ يسمى الوصف لحزمتي التكافؤ والتوصيل المنفصلتين بفجوات الطاقة الممنوعة بنظرية الأحزمة للمواد الصلبة، كما يمكن استخدامها من أجل فهم أفضل للتوصيل الكهربائي

٦/ عند درجة حرارة الصفر المطلق تكون حزمة تكافؤ السيلكون مملوءة كليا بالإلكترونات، وتكون حزمة التوصيل فارغة تماما

الموصلات الكهربائية والعوازل

١/ تتحرك الإلكترونات في الموصل بسرعة وبصورة عشوائية، ومن الموصلات: الألمنيوم والرصاص والنحاس

٢/ تكون حزمة التكافؤ في المادة العازلة مماوءة، في حين تكون حزم التوصيل فارغة

٣/ الإلكترونات في المادة العازلة تميل إلى أن تبقى في أماكنها إذا فإن المادة العازلة لا توصل التيار الكهربائي

أشباه الموصلات

١/ تتحرك الإلكترونات بحرية أكبر في أشباه الموصلات مقارنة بحركتها في العوازل ولكن حركتها ليست حرة كما في الموصلات، ومن أشباه الموصلات: السيليكون والجرمانيوم

٢/ أشباه الموصلات النقية هي التي توصل نتيجة لتحرير الإلكترونات والفجوات حراريا

أشباه الموصلات المعالجة

١/ الشوائب هي ذرات مانحة أو مستقبلة للإلكترونات بتراكيز قليلة إلى أشباه الموصلات النقية

٢/ تسمى أشباه الموصلات التي تعالج بإضافة شوائب بأشباه الموصلات غير النقية (المعالج)

٣/ إذا كانت المادة المانحة لإلكترون ما خماسية التكافؤ كالزرنيخ الذي يستعمل في معالجة السيلكون فإن الناتج يكون مادة شبه موصلة من النوع السالب (n)

٤/ إذا كانت المادة المستقبلة لإلكترون ما ثلاثية التكافؤ كالجاليوم الذي يستخدم في معالجة السيلكون فإن الناتج يكون مادة شبه موصلة من النوع الموجب (p)

٥/ تكون كل من أشباه الموصلات من النوع p والنوع n متعادلة كهربائيا

٦/ زيادة درجة الحرارة في أشباه الموصلات تسمح بوصول المزيد من الإلكترونات إلى حزمة التوصيل

٧/ تعتمد التطبيقات المفيدة الأخرى لأشباه الموصلات على حساسيتها للضوء

الدايودات

١/ تعتمد الأجهزة الإلكترونية في عصرنا الحاضر على أدوات مصنوعة من أشباه الموصلات، تتجمع في رقائق من السيلكون

٢/ يعد الدايود أبسط الأدوات المصنوعة من أشباه الموصلات

٣/ يتكون الدايود من قطعة صغيرة من مادة شبه موصلة من النوع p موصولة بقطعة أخرى من النوع n

٤/ الإلكترونات الحرة في الطرف n من الوصلة نحو الفجوات الموجبة في الطرف p، حيث تتحرك الإلكترونات بسهولة إلى المنطقة p وتتحد مع الفجوات

٥/ تترك المنطقة المحيطة بالطبقة الفاصلة دون فجوات أو إلكترونات حرة، فتنضب فيها ناقلات الشحنة، لذلك تسمى طبقة النضوب

٦/ لأن طبقة النضوب لا تحتوي على ناقلات الشحنة، فإنها تعد رديئة التوصيل للكهرباء