التوصيلية الفائقة للمواد Super conductivity for materials

م. عيد محمد مناور

قسم العلوم العامة

جامعة الانبار – كلية التربية الاساسية / حديثة

تعرف الموصلات الفائقة والتي تكون عند درجات حرارة عالية بانها نوع من انواع المواد التي يكون لها سلوك مشابه الى سلوك الموصلات الفائقة والذي يكون عند درجة حرارة اعلى من ٢٠٠ درجة مئوية ، وهذه الدرجة الحرارية هي تعتبر اقل درجة حرارة والتي من الممكن ان يصلها النيتروجين السائل كونه احد ابسط المبردات المتوفرة في مجال التبريد الفائق.

تظهر خصائص الموصلات الفائقة Super conductors تحت تأثير الضغط الجوي وعند درجات حرارة اقل بكثير من درجة حرارة المحيط فقط. اصبحت الموصلات الخزفية في الوقت الحاضر هي مناسبة للاستخدامات العملية كونها تعمل عند درجات حرارة عالية high temperature بالرغم من وجود عدة مشاكل في عملية تصنيعها وذلك لان معظم المواد الخزفية تصنف على انها مواد هشة brittle materials وهذا يجعل عملية تصنيع الاسلاك منها عملية صعبة ، الا انها تمتاز بميزة كبرى حيث يمكن تبريدها باستخدام النيتروجين السائل liquid nitrogen اما الموصلات الفائقة الفلزية فيتطلب تبريدها استخدام مواد مبردة يكون من الصعب الحصول عليها مثل الهيليوم السائل ، علما انه لحد الان لم يتم الحصول على مواد موصلة فائقة يمكن ان تبرد باستخدام الثلج الجاف الى الحد المطلوب فقط ثاني اوكسيد الكاربون في حالته الصلبة.

هنالك ثلاثة عوامل مهمة يمكن من خلالها معرفة خصائص التوصيلية الفائقة Super conductivity وكما يأتي :

١- درجة الحرارة الحرجة critical Temperature (T_c)

٢- كثافة التيار الحرجة critical density of current (I_c)

٣- المجال المغناطيسي الحرج critical magnetic field (H_c)

ان الخاصية الاولى تتضمن درجة الحرارة الحرجة والتي تعني انها تلك الدرجة الحرارية التي يحصل فيها عملية انتقال من الحالة الطبيعية normal state الى حالة التوصيل الفائق Super conductivity state وهي تختلف من مادة الى اخرى ، كما انها تقل مع زيادة كثافة التيار المطبق. اما الخاصية الثانية (I_c) فيمكن ان تعرف على انها الحد الاقصى للتيار الذي يمر في عينة مع الحفاظ على حالة التوصيلية الفائقة.

يمكن المقارنة بين عدة فئات من الموصلات عند درجة الحرارة العالية والتي هي :

١- الفئة الرئيسية من الموصلات والتي تتدرج الى فئة اكاسيد النحاس.

٢- الفئة الثانية من الموصلات التي تتدرج عمليا الى فئة المركبات الحديدية.

٣- الفئة الثالثة والتي يتدرج فيها ثنائي بوريد المغنيسيوم الى الموصلات الفائقة ، حيث تكون عملية تصنيع بوريد المغنيسيوم عملية سهلة وتأثيره يظهر في درجة حرارة اقل من ٢٣٠ درجة مئوية وهذا يعلل استخدام الهيليوم السائل بدلا عن النيتروجين السائل في عملية تبريده.