|  |  |
| --- | --- |
| **محتويات الكتاب** | |
|  | |
|  | **الصفحة** |
| **الباب الأول : النظرية الإلكترونية للجوامد-------------------------------------** | **6** |
| **1.1 حالات الإلكترونات في الذرة الحرة --------------------------------------------------------** | **6** |
| **درجة الٳنحلال ---------------------------------------------------------------------------** | **7** |
| **1.2 حالة النظام الإلكتروني في المواد الصلبة----------------------------------------------------** | **11** |
| **معادلة شرودنجر للنظام الٳلكتروني --------------------------------------------------------** | **11** |
| **التقريب الأديباتيكى ----------------------------------------------------------------------** | **12** |
| **تقريب ﺇلكترونات التكافؤ-----------------------------------------------------------------** | **14** |
| **تقريب هارتري– فوك --------------------------------------------------------------------** | **15** |
| **نظرية التشويه ومناطق التأثير الأساسية لٳلكترونات الجوامد-------------------------------** | **17** |
| **تركيب نطاق الطاقة في الجوامد -----------------------------------------------------------** | **22** |
| **نموذج الإلكترون الحر في المعادن---------------------------------------------------------** | **22** |
| **الشروط الحدية ----------------------------------------------------------------------** | **24** |
| **كثافة الحالات---------------------------------------------------------------------------** | **27** |
| **نموذج الإلكترون ضعيف الارتباط---------------------------------------------------------** | **30** |
| **بعض الخصائص الهامة لعلاقة التشتت ---------------------------------------------** | **32** |
| **التمثيل البياني لتغير الدالة ومفهوم الفجوة----------------------------------------** | **38** |
| **تقريب الترابط المحكم-------------------------------------------------------------------** | **41** |
| **المعادن ,أشباه الموصلات ,العازلات -----------------------------------------------------** | **43** |
| **تأثير إمتلاء منطقة التكافؤ على التوصيل الكهربي ----------------------------------------** | **44** |
| **منطقة مليئة جزئيا ----------------------------------------------------------------------** | **44** |
| **منطقة مليئة كليا ومتداخلة مع أخري -----------------------------------------------------** | **45** |
| **منطقة مليئة كلياً بالإلكترونات---------------------------------------------------------** | **46** |
| **منطقة التكافؤ في عناصر المجموعة الرابعة ---------------------------------------------** | **46** |
| **1.3 نظرية الشوائب في التركيب الإلكتروني ----------------------------------------------------** | **48** |
| **تمثيل العمليات الإلكترونية على المخطط الطاقي--------------------------------------------** | **52** |
| **1.4 خصائص الإلكترونات في الجوامد-------------------------------------------** | **54** |
| **الإحصاء الكمي للجسيمات---------------------------------------------------------------** | **54** |
| **البوزونات والفيرميونات --------------------------------------------------------------** | **55** |
| **الغاز الإلكتروني الحر ------------------------------------------------------------------** | **55** |
| **مستوى فيرمي -------------------------------------------------------------------------** | **57** |
| **فرق جهد الإتصال ----------------------------------------------------------------------** | **58** |
| **سطح فيرمي ---------------------------------------------------------------------------** | **60** |
| **دالة فيرمي ----------------------------------------------------------------------------** | **62** |
| **الغاز الإلكتروني المنحل وغير المنحل-----------------------------------------------------** | **64** |
| **شرطا الإنحلال واللاﺇنحلال --------------------------------------------------------------** | **64** |
| **تركيز الغاز الإلكتروني الحر ------------------------------------------------------------** | **66** |
| **السعة الحرارية للغاز الإلكتروني---------------------------------------------------------** | **70** |
| **اسئلة وتمرينات -------------------------------------------------------------------------------** | **74** |
| **الباب الثاني : التوصيل الكهربي في المواد الصلبة--------------------------------** | **90** |
| **2.1 مقدمة -----------------------------------------------------------------------------------** | **90** |
| **2.2 الحركة الإنسياقية للإلكترونات -------------------------------------------------------------** | **91** |
| **2.3 الموصلية الكهربية لموصل ----------------------------------------------------------------** | **92** |
| **الموصلية الكهربية للغاز الإلكتروني --------------------------------------------------------** | **93** |
| **العلاقة بين الموصلتين الكهربية والحرارية للغاز الإلكتروني ----------------------------------** | **95** |
| **عدد لورنس -----------------------------------------------------------------------------** | **96** |
| **2.4 الإعتماد الحراري للتحركية لحاملات الشحنة -----------------------------------------------** | **97** |
| **2.5 التوصيل الكهربي في المواد الصلبة --------------------------------------------------------** | **103** |
| **التوصيل الكهربي في المعادن النقية ------------------------------------------------------** | **103** |
| **التوصيل الكهربي للسبائك المعدنية --------------------------------------------------------** | **105** |
| **المعامل الحراري للمقاومة النوعية ------------------------------------------------------** | **107** |
| **التوصيل الكهربي في أشباه الموصلات----------------------------------------------------** | **108** |
| **التوصيل الذاتي--------------------------------------------------------------------------** | **108** |
| **التوصيل الشائبي ------------------------------------------------------------------------** | **110** |
| **2.6 تأثيرات المجالات القوية لتسخين الغاز الإلكتروني -----------------------------------------** | **113** |
| **الإنحراف عن قانون أوم ------------------------------------------------------------------** | **113** |
| **تغير تركيزات حاملات الشحنة -------------------------------------------------------------** | **121** |
| **اسئلة وتمرينات -------------------------------------------------------------------------------** | **125** |
| **الباب الثالث : أساسيات الموصلية الفائقة----------------------------------------** | **136** |
| **3.1 مقدمة -----------------------------------------------------------------------------------** | **136** |
| **3.2 ظاهرة ميسنر -----------------------------------------------------------------------------** | **138** |
| **نوعا التوصيل الفائق ---------------------------------------------------------------------** | **140** |
| **3.3 أساسيات نظرية التوصيل الفائق ------------------------------------------------------------** | **141** |
| **الموصلية الكهربية المحدودة للمعادن-------------------------------------------------------** | **141** |
| **الفاصل الطاقي في الموصلات الفائقة -------------------------------------------------------** | **143** |
| **عدم إمكانية التشتت الإلكتروني في وجود الفاصل -------------------------------------------** | **144** |
| **إنهيار حالة التوصيل الفائق --------------------------------------------------------------** | **145** |
| **بعض الخصائص للموصل الفائق ---------------------------------------------------------** | **147** |
| **الزوج الإلكتروني -----------------------------------------------------------------------** | **149** |
| **3.4 السلوك في المجال الكهربي الخارجي ------------------------------------------------------** | **154** |
| **3.5 السلوك في مجال مغناطيسي --------------------------------------------------------------** | **157** |
| **3.6 هدم حالة التوصيل الفائق -----------------------------------------------------------------** | **158** |
| **3.7 الإستخدامات العملية للموصلية الفائقة ----------------------------------------------------** | **161** |
| **اسئلة وتمرينات-------------------------------------------------------------------------------** | **163** |
| **الباب الرابع : الخواص الحرارية للجوامد----------------------------------------** | **169** |
| **4.1 الإهتزازات في الوسط المرن---------------------------------------------------------------** | **169** |
| **معادلة الموجه المرنة --------------------------------------------------------------------** | **170** |
| **أنماط الإهتزازات الذرية -------------------------------------------------------------------** | **171** |
| **4.2 إهتزازات الشبكية ------------------------------------------------------------------------** | **174** |
| **أنماط إهتزازات الشبكية أحادية الذرة -----------------------------------------------------** | **174** |
| **أنماط إهتزازات الشبكية ثنائية الذرة--------------------------------------------------------** | **183** |
| **تأثير الأشعة تحت الحمراء على البللورات الآيونية ------------------------------------------** | **190** |
| **الفونونات الموضعية ----------------------------------------------------------------------** | **192** |
| **4.3 السعة الحرارية الذرية --------------------------------------------------------------------** | **193** |
| **النظرية الكلاسيكية -----------------------------------------------------------------------** | **193** |
| **نظرية أينشتين ----------------------------------------------------------------------------** | **195** |
| **الطاقة المتوسطة للمهتز التوافقي ----------------------------------------------------------** | **195** |
| **السعة الحرارية طبقا لنظرية أينشتين ----------------------------------------------------** | **197** |
| **نموذج ديباي ----------------------------------------------------------------------------** | **199** |
| **طيف الترددات المستمر ------------------------------------------------------------------** | **200** |
| **التردد الأقصى في البللورات المحدودة -----------------------------------------------------** | **204** |
| **السعة الحرارية طبقا لنموذج ديباي ------------------------------------------------------** | **205** |
| **ملحوظات على نموذج ديباي -------------------------------------------------------------** | **207** |
| **4.4 مقارنة السعتين الحراريتين للشبكية والغاز الإلكتروني --------------------------------------** | **208** |
| **4.5 التمدد الحراري للأجسام الصلبة -----------------------------------------------------------** | **210** |
| **التقريب التوافقي --------------------------------------------------------------------------** | **210** |
| **الإهتزاز غير التوافقي للذرات ------------------------------------------------------------** | **212** |
| **معامل التمدد الحراري -----------------------------------------------------------------** | **214** |
| **4.6 الموصلية الحرارية للجوامد ---------------------------------------------------------------** | **216** |
| **تغير الموصلية الحرارية للشبكية مع درجة الحرارة -----------------------------------------** | **218** |
| **الموصلية الحرارية للمعادن----------------------------------------------------------------** | **221** |
| **سلوك الموصلية الحرارية للإلكترونات مع درجة الحرارة -----------------------------------** | **222** |
| **4.7 مساهمة الموصلية الحرارية للشبكية في الموصلية الكلية -----------------------------------** | **224** |
| **اسئلة وتمرينات -------------------------------------------------------------------------------** | **226** |
| **نماذج لأسئلة الإمتحانات-----------------------------------------------------------------------** | **236** |
| **المراجع-------------------------------------------------------------------------** | **253** |
| **أهم الرموز الفيزيائية المستخدمة-------------------------------------------------** | **256** |
| **بعض الثوابت الفيزيائية----------------------------------------------------------** | **261** |