ملخص الرسالة

في هذه الرسالة تم دراسة تأثير كل من التركيب الكيميائي و أشعة جاما علي الخواص الكهربية للمواد التاليه .

$Zn\ Co_{.9}M_{.1}MnO_4$ [M =Cr and Fe], $ZnM'_{.9}\ Cr_{.1}MnO_4$ [M´=Ni and V] .

و تم دراسة التركيب الداخلي الدقيق لهذه المواد و الاطوار الانتقالية المتكونة لها و الخواص الكهربية (DC and AC) و ذلك للتعرف علي تأثير التركيب علي الخواص الفيزيائية (للمجنتيت) للمواد تحت الدراسة .

و تنقسم الرسالة الى خمسة أبواب رئيسية :-

الباب الأول :- يتضمن مقدمة عامة تشمل الدراسات السابقة التي تمت علي هذه المواد و كذلك الهدف من الرسالة .

الباب الثاني :- يتضمن تحضير المركبات تحت الدراسة و التي تمت بإستخدام طريقة تحضير السيراميك و أيضاً الطرق المستخدمة للتعرف على المواد المحضرة (حيود اللأشعة السينية ، الأشعة تحت الحمراء ، طريقة التحليل الحراري التفاضلي و كذلك الميكروسكوب الالكتروني الماسح) كذلك أيضا الطريقة المستخدمة في قياس الكثافة و الخواص الكهربية و التشعيع بإستخدام أشعة جاما .

الباب الثالث :- يلخص النظريات و طرق الحسابات المستخدمة لتحليل نتائج التوصيل الكهربي(DC – AC - conductivity) و ثابت العزل الكهربي و كذلك فاقد العزل الكهربي .

الباب الرابع :- يشرح النتائج التي تم الحصول عليها من التوصيف الحراري للعينات تحت الدراسة و كذلك الطرق المستخدمة للتعرف علي تركيبها .

الباب الخامس :- يشرح نتائج التوصيل الكهربي (σ_{ac} σ_{dc} ,) و ثابت العزل الكهربي و كذلك فاقد العزل الكهربي للمركبات تحت الدراسة و التي تم قياسها في درجات حرارة تتراوح ما بين درجة حرارة الغرفة الي درجة 773 °k و في مدي من الترددات (1MHz- 100Hz) .

و فيما يلي أهم النتائج التي تم التوصل اليها :-

١ – أظهرت طريقة التحليل الحراري التفاضلي تواجد (قمم حرارية) لكل العينات المحضرة عند درجات حرارة مختلفة تعتمد علي تركيب كل عينة و تم ارجاع ظهور هذه القمم الي أحد سببين إما نتيجة تكون طور إنتقالي خلال تفاعل المادة أو تكسيروتكون بعض النواتج المتكونة خلال المعالجة الحرارية لها .

٢– أظهرت نتائج طيف الأشعة تحت الحمراء حدوث إزاحة طفيفة في حزم الأشعة (bands) المتكونة بعد تعرض العينات المدروسة لأشعة جاما .

٣ – تمت مناقشه التغييرات المُلاحَظة في قُمَم الأشعة تحت الحمراء على أساس التغير فى توزيع الأيونات الموجبه داخل التركيب الفراغى للعيناتِ المدروسةِ.

٤ – أوضح تحليلَ الميكروسكوب الالكتروني الماسح للعيّنات المدروسة أن طبيعة سطحها يَعتمدُ على تركيبها الكيميائي . كما أظهرت العينات المشععه أن لها أسطح تختلف في طبيعتها عن تلك غير المشععه .علاوة على ذلك، أصبحتْ حجومَ المساماتَ أصغرَ بعد عمليةِ التشعيع.

٥ – سطح عيناتَ S-CoCr, S*-CoCr تظهر شكلين مختلفين، واحد على شكل قضيبِ والآخر جزيناتَ كروية. في حالة S-NiCr, S*-NiCr يظهر السطح مواد متبلرة ذات أشكال كرويه .وفي عينة S-CoFe, S*-CoFe يَكشفُ ان التركيب السطحيَ متجانسُ حيث تتشابهُ الجزيئياتَ. تحليل الميكروسكوب الإلكتروني الماسح للعيّنة S-VCr , S*-VCr يَكشفُ بأنّ الجزيئياتَ الفردية دائماً في حجم ٢um وكرويه الشكل فى اغلب الأحيان.

٦ – تُشيرُ نَتائِجُ تحليلَ الميكروسكوب الإلكتروني الماسح بأنّ حجومَ الجزيئياتَ متوسطةِ للعيناتَ المدروسة تَقِعُ بين ٢,٤ – ٣,٧ ميكرومتر.

٧ – أوضحت دراسة حيود الأشعة السينية أنه لا أثرَ لوجود أطوارفيزيائيه شائبةِ في الأطوار المحضرة،حيت تشيرُ إلى تشكيل المركباتِ المكعّبة الأحادية المرحلة ذات تركيب اسبينيل.

٨ – تُشيرُ دراسة حيود الأشعة السينية إلى أن طول الرابطةِ في الشكل ثماني السطوح(octahedral) يُؤثرُ بقوة أكثر على شبكة البلوره مِنْ طولَ رابطةِ رباعي السطوح(tetrahedral).

٩– كذلك التغيير في مسافاتِ الرابطةِ يؤدي أيضاً الي تَغيّرُ في الحجوم الرباعية السطوح والثمانية السطوح داخل وحدة بناء الشبكة.

١٠– تم تحديد الحجم الحبيبيَ عن طريق إستعمال الميكروسكوب الإلكتروني الماسح وانحراف الأشعة السينية . أوضحت مقاييسُ الأشعة السينية حجومَ أصغرَ مِنْ دِراساتِ الميكروسكوب الالكتروني الماسح ؛ هذا بسبب وجود المادّةِ غير البلوريةِ علي السطح الحبيبي. كما أوضحت كلتا التقنياتين بأنّ حجومَ الحبوبِ المتوسطةِ التي تم قياسها للعيناتَ تَقِعُ بين ٢,٤ و٣,٧ ميكرو متر .

١١– الخواص الكهربائية للعيناتَ تَبَيَّن بأنها كانتْ معتمدة على توزيع الحديدِ والآيوناتِ المعدنيةِ الثنائية التّكافؤ بين المواقع الثمانية السطوح والرباعية السطوح لشبكة ذات تركيب إسبينيل .

١٢– أوضحت نتائج الموصلية الكهربية المستمرة التي تم قياسها في مدى درجةِ حرارة بين ٣٠٠ – ٧٧٣ ° كلفن بأنّ التوصيلَ الكهربائيَ يَزيدُ طبقاً للترتيب التالي:-

بالنسبة للعينات غير المشععه S-CoCr > S-CoFe > S-NiCr > S-VCr

بالنسبة للعينات بعد التشعيع S*-CoCr > S*-NiCr > S*-CoFe > S*-VCr

١٣– التغيير المُلاحَظ في قيم الموصليه الكهربية المستمرة بالتغيير في تركيبِ العيّنةِ قدْ يُنْسَبُ لدرجة كبيرة إلى التغيير الحادث في نسبة الأيونات الموجبة الثنائية M^{2+} الي الثلاثية M^{3+} (M^{2+}/M^{3+}) الموجودة داخل الشبكة البلورية في الموقع B .

١٤ – تَتراوحُ قيمة طاقةِ التنشيطِ للتوصيل الكهربى بين ٠,٠٢ إلى ١,٢٥ eV.و تم تفسير التغييرَ المُلاحَظ في طاقةِ التنشيطِ بالتغيير في تركيبِ العيّنة مستند على التغييراتِ في المسافاتِ الأيونيةِ في التركيبِ البلوري للاسبينيل.

١٥ – أوضحت قياس الموصليه الكهربائيه المستمرة (σ_{dc}) المعتمد علي درجة الحرارة ان العيناتُ المشععه لها نفس السلوكُ المماثلُ للعينات غير المشععه .

١٦ – أوضحت العيناتُ المشععه زيادةً في قِيَمِ طاقةِ التنشيط و نقصان في التوصيل الكهربائي (σ_{dc}) مُقارنة بتلك غير المُشععهِ.

١٧ – أوضحت نتائج التأثير الحرارى على توصيل التيار المترددَ سلوكَ مماثل تَقريبا لسلوك التيار المستمر كما أوضحت النتائج أن (σ_{ac}) تزدادَ بزيَادَة درجةِ الحرارة . وتم تفسير ذلك على أساس الزيادةِ في قابليةِ حركة حاملات الشحنات و كذلك نتيجة أن ترددات قَفزُ الشحنات تزداد بزيَادَة درجةِ الحرارة.

١٨ – أظهرت دراسة توصيل التيار المترددَ لكُلّ العينات الموضحة سلوك يشبه سلوك أشباه الموصلات، كما هو شائع عموماً في أكثر مواد الفريت (ferrites). من خلال دراسة تأثير الترددات على ألتوصيل الكهربائىَ (σ_{ac}) وجد ان قيم هذا التوصيل لا يتغير مع قيم الترددات المنخفضة بشكل كبير ، لكن اظهرت الزيادةَ في الترددِات الأعلى، كما وجد تناقص في قيم طاقات التنشيط مع زيادة التردد للعينات المدروسة.

١٩ – الاختلاف بين طاقاتِ تنشيط (σ_{ac}) و (σ_{dc}) تم أيعازه إلى أحتمالية الهبوطِ الفعّال للمجال الكهربائي داخل المادة بسبب وجود تراكماتِ للشحنات عند الأقطاب

الكهربائية والتي لوحظتْ من خلال قياسات الموصلية الكهربية المستمرة (σ_{dc}).

٢٠ – أوضحت قيم التغير في ثابت العزل الكهربي ($\Delta\ \varepsilon'$) ان شدة الإسترخاءَ لا تتأثر بشكل كبير (تأثيرَخفيف)عند الترددات المنخفضة، لكن تزدادَ عند الترددات الأعلى بزيَادَة درجةِ الحرارة لكُلّ المركبات المدروسة.

٢١ – اظهر قيم ثابت العزل الكهربي (ε') نقصان بزيادة ترددات الاختبار .

٢٢ – أظهرت نتائج ثابت العزل الكهربى للعيناتِ المُشععه قِيَمِ أعلى مِنْ نظيرتها غير المشععه .و تم ارجاع الزيادة المُلاحَظة إلى احتمال التكوين المتزايد لحاملات الشحناتِ داخل الشبكة البلورية أو سهولة حركة و توجيه الجزيئاتِ المستقطبة بداخلها و التي لها القدرة علي إجْراء توصيل التيار الكهربائي.

٢٣ – تتزايد قيم فاقد العزل الكهربي (ε'') مع زيادة درجات الحرارة في مدي كل الترددات المقاس فيها و تم ارجاع ذلك الي سهولة استرخاء الجزيئات المستقطبة مع التناقص الحادث في زمن الاسترخاء .

٢٤ – أظهرت القياسات الكهربية تشابه سلوكي للعينات المشععه و غير المشععه مع ظهور بعض التناقص في قيم ثابت العزل الكهربي و فاقد العزل الكهربي للعينات المشععه عن تلك غير المشععه .

٢٥ – أظهرت القياسات الكهربية (التوصيل الكهربي ، ثابت العزل الكهربي ، وفاقد العزل الكهربي) اعتمادها علي التركيب الكيميائي للعينات المدروسة في درجة حرارة الغرفة و عند تردد 1KHz وأظهرت تزايد في القيم تبعا للترتيب الاتي :-

$$S\text{-}CoCr > S\text{-}CoFe > S\text{-}NiCr > S\text{-}VCr$$