# ملخص الرسالة

* تعتبر الحديدات من المواد المغناطيسية ذات خواص مغناطيسية عالية مقارنة بفلز الحديد , حيث تتميز بالثبات المغناطيسي إلي درجات حرارة عالية و كذلك انخفاض التيارات الدوامية بها .و قد شد انتباه الباحثين انعدام خواص الحديدات الميكانيكية حيث انها ذات طبيعة فخارية , لذا بدأ الاتجاه حديثا بتحميلها على مواد مطاطية لانتاج مغناطيسيات مرنة . و تلقى هذه المواد PBMs (Polymer bonded magnets) اهتماما كبيرا عن المغناطيس المعدني أو الفخاري لأنها خفيفة و مرنة و مقاومة للتآكل وانعدام التيارات الدوامية بها و سهلة التشكيل كما انه يمكن تخزين طاقات مغناطيسية عالية بداخلها . و يوجد نوعان من الحديدات (Ferrites) يمكن استخدامها فى تحضير المغناطيسيات المرنة و هما الباريوم فريت ($BaFe_{12}O_{19}$) و الاسترنشيوم فريت ($SrFe_{12}O_{19}$) كلاهما له خواص مغناطيسية عالية و متشابهة بيد أن الأول له ثبات كيميائي ومغناطيسي افضل من الثاني بالإضافة إلى قلة التكلفة، و لكن ($SrFe_{12}O_{19}$) اكثر انتشارا لسهولة تحضيره . بناء على ذلك تم اختيار الباريوم فريت ودراسة إمكانية تذليل عقبات التحضير بطريقة سلسة يمكن الاعتماد عليها فيما بعد مع المحافظة على خواصه المغناطيسية فى وضع عال.

* وتتناول هذه الدراسة تحضير حديدات الباريوم ($BaFe_{12}O_{19}$) بطريقة الترسيب الكيميائي (Co-precipitation method) حيث انها تعتمد على عوامل متعددة تتحكم فى التركيب البلوري له و الذي يلعب دورا أساسيا فى خواصه المغناطيسية . تم حصر تسعة عوامل و صيغتها و دراستها كلا على حده للحصول على مسحوق مغناطيسي . ثم إضافة عاملان آخران لم تتم دراستهما من قبل وهما تحديد التوزيع ألحجمى للجسيمات ( particle size distribution) و دراسة نسبة المكونات الأساسية للمسحوق الباريوم و الحديد (Fe/Ba molar ratio) بعد الترسيب و الغسيل و الطحن باستخدام المجس الالكترونى الدقيق (Electron Probe Microanalysis ) EPMA. و بالتحكم فى هذه العوامل الإحدى عشر أثناء عمليات الترسيب و الغسل و الطحن و المعالجة الحرارية تم التوصل الى مسحوق مغناطيسي له خواص مغناطيسية تقترب من القيم النظرية، حيث سجل افضل المساحيق 5.85 KOe للقوة القهرية ( Coercive force ) و 71 emu/g للاستقطاب النهائي (Saturation magnetization ) .

* و يرجع السبب في ذلك الى التأثر الكبير الذى طرأ على الخواص الطبيعية للمسحوق مثل (حجم الجسيم و مسامية المسحوق) التي أدت بدورها الى تخلل الأكسجين إلى الطبقات الداخلية و ثبات نسبة العناصر الكميائية التي تكون المسحوق على مدى

التجربة . أيضا تجانس المسحوق النهائي لدرجة ( ثبات درجة لون المسحوق) إلى التحكم و الآخذ في الاعتبار كل هذه العوامل . ثم تم استخدام حيود الأشعة السينية و كذلك حيود الإلكترونات للتأكد من تطور الطور البلوري و تم استخدامها لحساب كثافة المسحوق.

* بعد ذلك تم اختيار انسب المساحيق المتكونة للخلط مع المطاط الطبيعي بتركيزات مختلفة للحصول على مغناطيسيات مرنة . و اظهر المسح الاكترونى SEM لمخلوط حديدات الباريوم و المطاط ان الخلط متجانس و ما زالت حبيبات الحديدات على مسافات فاصلة كبيرة نسبيا حتى عند أعلى تحميل للمسحوق (120 phr) مما أدى إلى تفادى تجمعات المسحوق داخل المطاط و الذي كان سببا رئيسيا في الحفاظ على الخواص المغناطيسية فى أعلى مستوى. و قد سجلت النتائج 5.31 KOe للقوة القهرية و 37.76 emu/g لاقصى استقطاب و 1.12 MGOe لطاقة التخزين .

* أيضا تم دراسة الخواص الميكانيكية لخلطات المطاط و الحديدات (stress-strain curve) و أظهرت النتائج تناقص كلا من قيمة الإجهاد و الانفعال عند نقطة القطع مع زيادة تركيز المسحوق و يرجع ذلك الى طبيعة العلاقة بين جسيمات المسحوق و المطاط . حيث ان شكل الجسيمات غير منتظم كما ان سطوحها الخارجية غير ممهدة لعمل التصاق قوى و مباشر مع المطاط مما أدى الى إضعاف التماسك بينهما بزيادة مساحة الأسطح المشتركة بينهما. و أوضحت الدراسة ان قيمة معامل المرونة Y قد تزايدت من 1.4 الى 2.4 MPa للمطاط و عند اعلى تركيز للمركب على التوالى و على عكس من ذلك فقد تناقص كلا من الانفعال و الاجهاد 11,5 و 27 MPa الى 5 و 6 MPa على التوالى .

* تم عمل ايضا دراسة لمعرفة مدى ثبات العينات عند تخزينها عند درجة حرارة 75 مئوية لفترات زمنية متغيرة . ووجد انه بعد مدة 15 يوم تبداء الخواص الميكانيكية فى التناقص ثم تستقر مرة أخرى بعد 30 يوما . و يرجع السبب فى ذلك الى بعض التكسير فى الروابط الكيميائية الداخلية للمطاط بتأثير الحرارة و هذا يتبع نفس السلوك الميكانيكي للعينات مما يدل على انه السبب الرئيسي فى ذلك . و تم التأكد من ذلك بقياس نسبة الفقد فى وزن العينات الى الوزن الكلى مع الزمن .

* و أخيرا تمت دراسة الخواص الديناميكية للعينات عند تركيزات مختلفة من الفرايت حيث أوضحت النتائج زيادة كلا من معامل التخزين (έ) و معامل الفقد ($\varepsilon''$)ظل زاوية الفقد (Tanδ) مع زيادة تركيز المسحوق داخل المطاط . وقد سجلت النتائج $\acute{\varepsilon}$ = 0.4 MPa و έ= 6.5 و Tanδ =0.053 عند اعلى تركيز للفريت.

* و لمقارنة خواص المخلوط مع ما هو منشور لمنتجات مماثلة تم تعيين الكثافة و المرونة و الصلابة وهى عوامل أساسية تحكم جودة المنتج و سعره . ووجد انه على الرغم من ان كثافة المنتج منخفضة فان طاقة التخزين عالية وان المرونة كبيرة جدا و الصلابة متوسطة و يرجع ذلك إلى انه عند أعلى تركيز للمسحوق فان كتلته تقدر بنحو 50 % من الكلتلة الكلية للمركب .