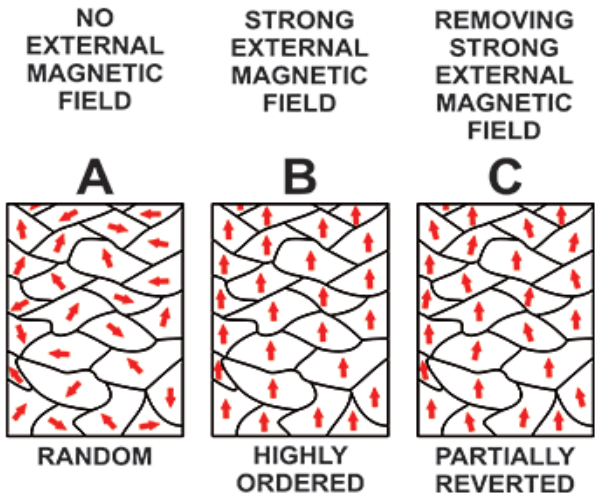
المغناطيس

١,٥ - المفاهيم الاساسية للمغناطيسية (Basic concepts of magnetism)

حجر المغناطيس هو خام الحديد الممغنط، وهو مكون أولي من مكونات الصخور النارية، ويعد من المعادن واسعة الانتشار في الطبيعة. وقد عرِف هذا حجر المغناطيس منذ القدم؛ لما يتميز به من قوّة مغناطيسيّة، وهي قوة يؤثر بها المغناطيس على ذرات مواد محددة، مما يؤدي إلى انجذابها أو تنافرها، ومن المواد التي تتأثر بالمغناطيس الحديد.حيث تنشأ المغناطيسيه في المواد بسبب نوعين من حركة الالكترونات في الذره الاولى حركة الالكترونات في مدارات محدده حول النواة والحركه الثانيه هي الدوران المغزلي للالكترونات حول محاورها ان الحركتين المداريه والمغزليه يؤديان بصوره منفرده الى تكوين عزم مغناطيسي على كل الكترون يجعله يتصرف وكأنه مغناطيس دقيق ومنفرد وان عزوم جميع اللالكترونات متساويه ويوجد في كل مدار عدد من الازواج من الالكترونات ويكون كل اثنين منها يدوران باتجاهين متعاكسين وبهذا تكون المحصله النهائيه للعزوم المغناطيسيه صفر الا انه توجد بعض المواد التي تحتوي بعض مدراتها على اعداد فرديه من الالكترونات كالحديد وبعض المواد الاخرى وبهذا تكون المحصله النهائيه ذات قيمه معينه وان هذه المواد تدعى بالمواد المغناطيسيه .

ان ذرات المواد المغناطيسيه تحتفظ بتأثيرها المغناطيسي الذي تولده الالكترونات وتتكتل هذه الذرات مع بعضها مكونه حقلا مغناطيسيا محصلة عزومها بالاتجاه نفسه وكل حقل له مجاله المغناطيسي وقطبيه شماليه وجنوبيه وان هذه الحقول في المواد الغير ممغنطه تكون باتجاهات عشوائيه وغير موحدة الاتجاه وان عشوائيه هذه الحقول يؤدي الى الغاء بعضها البعض وتكون في هذه الحاله اي قطعه من المواد المغناطيسيه غير ممغنطه لاتظهر عليها اي مظهر من مظاهر المغناطيسيه كوجود الاقطاب او وجود فيض مغناطيسي كما في الحديد غير الممغنط ولكن عند وضع قطعه من الحديد ضمن مجال مغناطيسي خارجي ضعيف فان بعض حقول المغناطيس في هذه القطعه سوف تصطف مع بعضها ومع المجال الخارجي ومع زيادة قوة المجال المغناطيسي الخارجي فان عدد الحقول المصطفه والمتوجه باتجاه المجال الخارجي سوف تزداد وعند زيادة قوة المجال اكثر يزداد الاصطفاف ايضا الى ان نصل الى حاله تصبح فيها جميع الحقول مصطفه ومتوجهه باتجاه المجال الخارجي وبهذا نصل الى حالة الاشباع المغناطيسي حيث لاتوجد في قطعة الحديد حقول غير مصطفه وبالتالي مهما ازداد الفيض الخارجي لايؤثر على الاصفاف لان القطعه الحديديه مشبعه وعند رفع التاثير الخارجي للمغناطيس سوف تعود الحقول المغناطيسيه في قطعة الحديد الى عشوائيتها اذا كانت من النوع المطاوع واذا كانت من النوع الصلب تتحول الى مغناطيس دائم ويكون لها قطب شمالي وجنوبي كما في الشكل (١).

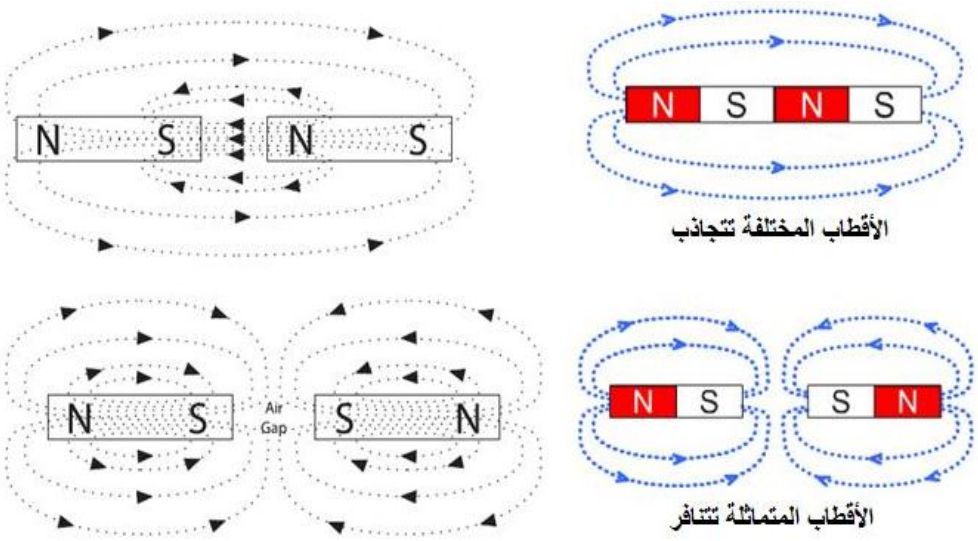


الشكل (١)

وكذلك هناك نوع اخر من المغناطيس وهو المغناطيس الصناعي حيث تصنع في مصانع خاصة حيث تصهر قطع الحديد والنيكل والكوبالت وغيرها من العناصر وتصب في قوالب معرضة لمجال مغناطيسي قوي يساهم في تكون المناطق المغناطيسية المعتمدة على حركة الالكترونات داخل الذرات المكونة لهذه العناصر اصلاً ترتيبها باتجاه واحد وتترك على هذا الحال الى ان تتصلب ويصنع المغناطيس الصناعي باشكال عدة حسب الطلب بناءاً على حاجة الاستخدام ويمكن التحكم بقوة المغناطيس ايضاً . كما يوجد نوع اخر من المغانط الصناعية المؤقتة الا وهو المغناطيس الكهربائي (يتكون ببساطة من ملف كهربائي معزول وقلب حديدي من الحديد المطاوع اذ يفقد مغناطيسية بانقطاع التيار الكهربائي المار بالملف وله تطبيقات عديدة منها الجرس الكهربائي والمرحل واستخدامات أخرى) .

من المعروف اذا قربنا برادة حديد ناعمة من قضيب مغناطيسي لوجدنا ان اكبر قيمة منها تلتصق بطرفيه مما يدل على ان مغناطيسية هذه الاطراف اكبر من بقية القضيب .تسمى اطراف المغناطيس بالاقطاب (poles) ونقول ان للمغناطيس قطب شمالي واخر جنوبي لانه لو علقنا مغناطيسا خفيفا وتركناه يدور بشكل حر فوق سطح الارض لوجدنا ان احد قطبيةه يتجه نحو الشمال الجغرافي (فسمي قطب شمالي) بينما يتجه طرفه الاخر نحو الجنوب الجغرافي (وسمي قطب جنوبي). ومما اثار فضول الناس دوما انهم لم يتمكنوا ابدا من فصل القطبين عن بعضهما اي انه لم يمكن حتى الان الحصول على قطب شمالي لوحده او قطب جنوبي لوحده . ولو كسرنا قضيبا مغناطيسيا الى نصفين لحصلنا على مغناطيسسين اخرين لكل واحد منهما قطبان شمالي وجنوبي ومهما كررنا المحاولة لحصلنا على نفس النتيجة

من جهة اخرى ،تبين من التجربة اننا اذا قربنا مغناطيسين من بعضهما فان الاقطاب المتماثلة تتنافر والاقطاب المختلفة تتجاذب ، تماما مثل الشحنات الكهربائية . من هنا نصل لقانون الاقطاب الذي ينص على ان : الاقطاب المتماثلة تتنافر والاقطاب المختلفة تتجاذب



الشكل (٢) يبين التنافر والتجاذب في المغناطيس

خواص المغناطيس :-

١-المغناطيس يجذب برادة الحديد والنيكل و تتركز قوة الجذب عند قطبي لمغناطيس.

٢- محور المغناطيس هو عبارة خط وهمي يمر في قطبي المغناطيس.

٣- لكل مغناطيس قطب شمالي وقطب جنوبي .

٤- الأقطاب المتشابه تتنافر والأقطاب المختلفة تتجاذب .

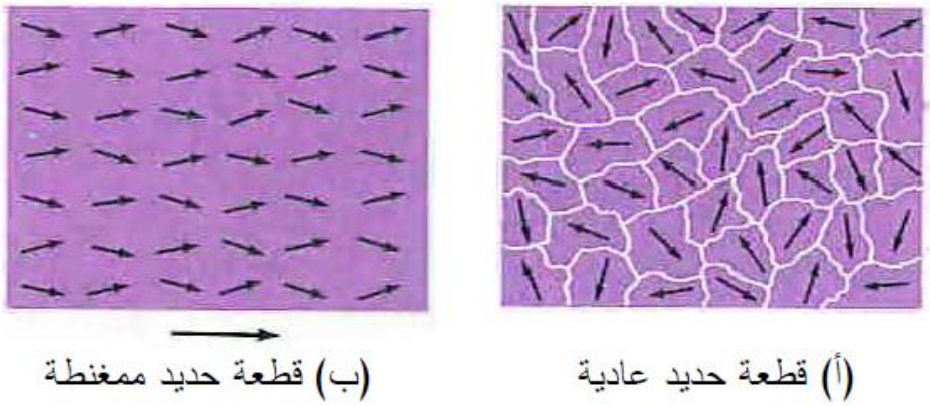
٥- يتولد في الحيز المحيط بالمغناطيس مجال مغناطيسي من جميع الاتجاهات

التمغنط :

هوعبارة عن ظاهرة تنشأ من تراصف العزوم المغناطيسية لذرات العينة باتجاه المجال المسلط ،هذا عندما تكون العينة تحت تأثير مجال مغناطيسي خارجي حيث ينشأ مجال مغناطيسي للعينة مما يؤدي الى تقوية المجال المغناطيسي المستخدم.تقاس مغناطيسية مادة ممغنطة بقيمة العزم المغناطيسي في المتر المكعب فيها ويرمز لها عادة بالرمز **M**، ووحدتها أمبير/متر. والمغناطيسية هي مجال متجه، ويمكن مغنطة مادة مغناطيسية في أماكنها المختلفة باتجاه مختلف للمغناطيسية (مثل الحبيبات المغناطيسية في الحديد). ويتميز الحديد بمغناطيسية عالية حيث يمكن

أن تبلغ مغناطيسيته ١,٠٠٠,٠٠٠ أمبير/متر. وهذا يفسر لماذا يستخدم الحديد أساسيا في إنتاج حقول مغناطيسية شديدة.

يتلو الحديد في شدة مغناطيسيته الكوبلت والنيكل وتسمى تلك المواد بمواد ذات مغناطيسية حديدية، ونجد تلك الثلاثة عناصر متجاورة في الجدول الدوري للعناصر، حيث يتشابه فيهم الغلاف الإلكتروني لذراتهم (أعدادهم الذرية ٢٦ و ٢٧ و ٢٨ على التوالي).



(أ) قطعة حديد عادية (ب) قطعة حديد ممغنطة

طـــــرائق التـــــــمغنط :-

١ـ التمغنط بالدلك:

وهو احد الطرق لمغنطة مسمار او قطعة من الفولاذ وذلك عن طريق دلك قطعة من الفولاذ باحد قطبي مغناطيس مبتدئين باحد طرفي القطعة ومتجهين نحو الطرف الاخر وباتجاه واحد فقط فتصبح قطعة الفولاذ ممغنطة ،**مع ملاحظة ما ياتي عند الدلك:**

١ -ان الطرف الذي يبدأ عنده الدلك يكون مشابهآ لطرف المغناطيس الدالك والطرف الذي ينتهي عنده الدلك يكون مخالفآ لقطب الدالك .

٢- كلما ازداد عدد مرات الدلك كانت شدة المغناطيس المتولدة اكبر وذلك لزيارة عدد لجزيئات المغناطيسية المترتبة بانتظام .

٣- يجب ان يكون اتجاه الدلك واحد لان عكس الاتجاه يؤدي الى بعثرة الجزيئات المغناطيسية مره اخرى بعد ترتيبها فتبقى القطعة غير ممغنطة .

٢- التمغنط بالتأثير(الحث):-

عند وضع عدة قطع من الحديد بالقرب من المغناطيس او ملامستها معه فان كل هذه القطع تتمغنط بالتاثير ،ويكون لها قطبان مغناطيسيان حيث يكون طرف القطعة القريبة من المغناطيس المؤثر قطباً مخالفاً لقطب المغناطيس والطرف البعيد لها يكون قطباً مشابهاً لقطب المغناطيس المؤثر .

وتتأثر شدة المغناطيس المتولد بالحث بالعوامل الاتية:

أ- شدة القطب المغناطيسي المؤثر.

ب- بعد او قرب القطع الحديدية عن موقع القطب المغناطيس المؤثر .

ج- بعد وقرب الحديد عن وسط المغناطيس المؤثر.

٣- التمغنط بالـــتيار الـــكهربائي

عند مرور تيار كهربائي في ملف اسطواني متكون من سلك نحاسي معزول فان الملف يعمل عمل قضيب ممغنط له قطبان احدهما شمالي والاخر جنوبي ،وتزول تلك المغناطيسية عند انقطاع التيار الكهربائي أما عند وضع قطعة من الحديد الفولاذ داخل الملف فانها تصبح مغناطيساً عند مرور التيار في الملف ولكن عند قطع التيار فان تلك القطعة سوف تحافظ على بعض مغناطيسيتها ،اما عند وضع قضيب من الحديد المطاوع داخل الملف فأنه يصبح مغناطيساً عند مرور تيارالكهربائي ،لكن عند قطع التيار عن الملف تزول تلك المغناطيسية .

وتعتمد قوة المغناطيس الكهربائي على عاملين هما:

أ- مقدار التيار الكهربائي المار في السلك .

ب - عدد لفات السلك حول قطعة الحديد.

وأخيرا نستنتج انه لا يمكن الحصول على قضيب مغناطيسي منفرد فلو قطعنا المغناطيس الى قطع صغيرة فاننا نحصل على مغانط صغيرة لكل منها قطب شمالي واخر جنوبي وهذا يفسر فقدان المغناطيس لخاصية التمغنط عند التسخين لان الحرارة تشتت نظام ذراته وكذلك يفقد المغناطيس خاصيته المغناطيسية بالطرق او الإسقاط لسبب نفسه .