

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قال تعالى :

{ يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ } [المجادلة : 11]

صدق الله العظيم

Dedication

This work is dedicated, to my parents, family , friends, and

Especially to my father,

The words are racing and the words are crowded to organize the thanksgiving, which is only worthy of my father of God's mercy, you who gave me the lead in the lap of science and education, to you who made and did not wait tender.

Acknowledgment

All thank to **ALMIGHTY ALLAH** for giving me strength and courage to complete this research and made all things possible. Then thanks to my elegant supervisor **Dr. Sawsan Elhour** who encouraged me to complete this research.

I am grateful to my all colleagues for amazing and great cooperation to make this possible.

I would like to express my thank fullness to my friends **Rayan Alfath** and **Awadia Awad**.

Last but not least, I would like to thanks all the professors of the Sudan University of Science and Technology.

Finally, I must express my very profound gratitude to my parents, my sisters, my brothers, and my friends for providing me with unfailing support and continuous encouragement throughout my study and through the process of researching and writing this thesis. This accomplishment would not have been possible without them.

Abstract

In this study, were reviewed the classes of magnetism into five types of material such as: Diamagnetism, Paramagnetism, Ferromagnetism, Antiferromagnetism, Ferrimagnetism and were reviewed the construction and application of each class of magnetism material. Magnetism is a class of physical phenomena that are mediated by magnetic fields. Electric currents and the magnetic moments of elementary particles give rise to a magnetic field, which acts on other currents and magnetic moments. The most familiar effects occur in ferromagnetic materials, which are strongly attracted by magnetic fields and can be magnetized to become permanent magnets, producing magnetic fields themselves. Only a few substances are ferromagnetic; the most common ones are iron, nickel and cobalt and their alloys such as steel. The prefix Ferro- refers to iron, because permanent magnetism was first observed in lodestone, a form of natural iron ore called magnetite, Fe_3O_4 .

Although ferromagnetism is responsible for most of the effects of magnetism encountered in everyday life, all other materials are influenced to some extent by a magnetic field, by several other types of magnetism. Paramagnetic substances such as aluminum and oxygen are weakly attracted to an applied magnetic field; diamagnetic substances such as copper and carbon are weakly repelled; while Antiferromagnetic materials such as chromium and spin glasses have a more complex relationship with a magnetic field. The force of a magnet on paramagnetic, diamagnetic, and Antiferromagnetic materials is usually too weak to be felt, and can be detected only by laboratory instruments, so in everyday life these substances are often described as non-magnetic.

المستخلص

في هذه الدراسة ، تم إستعراض فئات المغناطيسية في خمسة أنواع من المواد هم :
الدايمغناطيسية، البارامغناطيسية، المغناطيسية الحديدية، المغناطيسية الحديدية المضادة
والفريمغناطيسية وتم استعراض بناء وتطبيق كل فئة من المواد المغناطيسية.

المغناطيسية هي فئة من الظواهر الفيزيائية التي تتوسط فيها الحقول المغناطيسية. التيارات
الكهربائية واللحظات المغناطيسية للجزيئات الأولية تؤدي إلى مجال مغناطيسي يعمل على
التيارات واللحظات المغناطيسية الأخرى. تحدث التأثيرات الأكثر شيوعاً في المواد المغناطيسية
المغناطيسية ، والتي تجذبها الحقول المغناطيسية بقوة ويمكن أن تصبح ممغنطة لتصبح
مغناطيسات دائمة ، وتنتج الحقول المغناطيسية نفسها. فقط عدد قليل من المواد المغناطيسية.
وأكثرها شيوعاً هي الحديد والنيكل والكوبالت وسبائكها مثل الصلب. تشير البادئة الحديدية إلى
الحديد ، لأنه تم ملاحظة المغناطيسية الدائمة أولاً في الحجر الجيري ، وهو شكل من خام الحديد
الطبيعي يسمى المغنتيت ، Fe_3O_4 .

على الرغم من أن المغناطيسية المغناطيسية هي المسؤولة عن معظم تأثيرات المغناطيسية التي
تصادفها في الحياة اليومية ، إلا أن جميع المواد الأخرى تتأثر إلى حد ما بالحقل المغناطيسي
وعدة أنواع أخرى من المغناطيسية. تتجذب المواد شبه المغناطيسية مثل الألومنيوم والأكسجين
إلى مجال مغناطيسي مطبق ؛ المواد المغناطيسية مثل النحاس والكربون يتم صدها بشكل ضعيف
؛ في حين أن المواد المغناطيسية المضادة للكروم مثل نظارات الدوران والكروم لديها علاقة أكثر
تعقيداً مع المجال المغناطيسي. قوة المغناطيس على المواد المغناطيسية ، والمغناطيسية ، والمضادة
للحرارة المغناطيسية عادة ما تكون ضعيفة للغاية بحيث لا يمكن الشعور بها ، ولا يمكن اكتشافها
إلا عن طريق الأدوات المختبرية ، لذلك غالباً ما توصف هذه المواد بأنها غير مغناطيسية.

Table of Contents

		Page
	Holy Quran Verse	I
	Dedication	II
	Acknowledgement	III
	Abstract	IV
	Arabic Abstract	V
	Table of contents	VI
Chapter One – Introduction		
1.1	Prelude	1
1.2	Research Problem	2
1.3	Literature Review	2
1.4	Objectives of the Study	4
1.5	Presentation of the Thesis	4
Chapter Two - Classes of Magnetism		
2.1	Introduction	5
2.2	Diamagnetism	5
2.3	Paramagnetism	7
2.4	Ferromagnetism	8
2.5	Antiferromagnetism	9
2.6	Ferrimagnetism	9
Chapter Three - Construction and Application		
3.1	Introduction	11
3.2	Diamagnetism	11
3.3	Superconductors	13
3.4	Demonstrations	14
3.5	Levitation	14
3.6	Theory	16
3.7	Longevin in Diamagnetism	16
3.8	In Metals	17
3.9	Application	18
3.10	Paramagnetism	20
3.11	Delocalization	21
3.12	S and p electrons	22
3.13	D and f electrons	22
3.14	Molecular Localization	23
3.15	Theory	23

3.16	Curie's Law	24
3.17	Pauli Paramagnetism	25
3.18	Examples of Paramagnets	27
3.19	System with Minimal Interactions	27
3.20	Systems With Interactions	29
3.21	Super Paramagnets	31
3.22	Application	31
3.23	Ferromagnetism	33
3.24	Actinide Ferromagnets	34
3.25	Explanation	35
3.26	Origin of Magnetism	35
3.27	Exchange Interaction	36
3.28	Magnetic Anisotropy	37
3.29	Magnetic Domain	38
3.30	Magnetized Materials	39
3.31	Curie Temperature	40
3.32	Application	41
3.33	Antiferromagnetism	42
3.34	Other Properties	43
3.35	Application	43
3.36	Ferrimagnetism	44
3.37	Effect of Temperature	44
3.38	Properties	45
3.39	Molecular Ferrimagnets	46
3.40	Application	46
Chapter Four- Conclusion and Recommendation		
4.1	Conclusion	47
4.2	Recommendation	48
	References	49