الآيه

قال الله سبحانه وتعالى:

(لا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْساً إِلا وُسْعَهَا لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ رَبَّنَا لا تُؤَاخِذْنَا إِنْ نَسِينَا أَوْ أَخْطَأْنَا رَبَّنَا وَلا تَحْمِلْ عَلَيْنَا إِصْراً كَمَا حَمَلْتَهُ عَلَى الَّذِينَ مِنْ قَبْلِنَا رَبَّنَا وَلا تُحَمِّلْنَا مَا لا طَاقَةَ لَنَا بِهِ وَاعْفُ عَنَّا وَاغْفِرْ لَنَا وَارْحَمْنَا أَنْتَ مَوْلانَا فَانْصُرْنَا عَلَى الْقَوْمِ الْكَافِرِينَ) (286)

سورة البقرة

Dedication

I dedicate this research to my father, mother, brother, and sisters, and all my best friends

Acknowledgments

I am so grateful to my supervisor prof**. Mubarak DirarAbdAlla**of Sudan university of Science and Technology,and to Dr. **Ali Sleiman** for their kindly supervising and co-operating in order that I could achieve this work. Taking opportunity to donate his sincerely and generosity and above all his humanitarian manner. My thanks are due to theUniversity of sudan university of acience and technology, for permission to use the Facilities required.

Abstract

Thermocouples plays an important role in generating electric energy. This needs intensive research Thermocouples material affect its performance. The research the methodology is based on experimental work which shows material factors affecting performance then comparing results with previous studies or explaining in on theoretical basis.

In this thesis three different types of thermoelectric devices has been prepared in order to study Seebec effect in material and it is relation with Fermi level, their efficiency and their performance relies primarily on material selection.

Junctions for Seebec effect were made for different material Al-Fe, Fe-Cu and Al-Cu one end was placed at room temperature while the other end was placed at hot sand using thermometer to study variation of temperature and record the EMF that results to investigate the effect of temperature raise EMF.

The result obtained shows that the generated electromotive force is strongly dependent in the location of elements in electrochemical series. Thus one can

conclude that the performance of thermocouples is affected by the location of metal contacts in electrochemical series.

مستخلص البحث

تلعب المزدوجات الحراريةدوراً مهماً لتوليد الطاقة الكهربائية وهذا يتطلب إجراء بحوث مكثفة في المزدوجات الحرارية. ويهدف هذا البحث لمعرفة كيف تؤثر مواد المزدوج الحراري على ادائها.

في هذا البحث تم تصميم ثلاثة أنواع من أجهزة المزدوجات الحرارية لدراسة تأثير سيبك في المواد وعلاقتها بمستوى فيرمي وكفاءتها لإختيار المواد.

وتعتمد منهجية البحث على العمل التجريبي الذي يبين معاملات المادة المؤثرة على الأداء ثم مقارنة النتائج بالدراسات السابقة او تفسير ذلك بالأساس النظري.

تم تحضير وصلات سيبك للمواد المختلفة $Al-Cu, Fe-Cu, Al-Fe$ وضعت احدى نهايتها في درجة حرارة الغرفة بينما الطرف الآخر في رمل ساخن استخدم ثيرموميتر لقياس التغير في درجة الحرارة ودونت القوة الدافعة الكهربية المناظرة لهذه الدرجات وذلك للتحقق من اثر ارتفاع درجة الحرارة للقوة الدافعة الكهربية.

وبينت النتائج المتحصل عليها أن القوة الدافعة الكهربية المتحصل عليها تعتمد بشدة على موقع العناصر في السلسلة الكهروكيميائية. وعليه يمكن استنتاج أن اداء المزدوج الحرارية يتأثر بمواقع الوصلات المعدنية في السلسلة الكهروكيميائية.

Table of Contents

	Contents	Page Number
	الآية	I
	Dedication	II
	Acknowledgement	III
	Abstract	IV
	المستخلص	V
	Table Of Contents	VI
	Chapter One Introduction	
1.1	Thermo Electric Devices	1
1.2	The Problem of Study	2
1.3	The Aim of Study	2
1.4	Presentation of the Thesis	2
	Chapter Two Thermoelectric Effects and Applications	
2.0	Introduction	3
2.1	Thermoelectric Properties	3
2.2	Development of Semiconductor Thermoelectric Materials	5
2.3	Development of Modeling of Thermoelectric Coefficients	11
2.4	Development of Low-Dimensional Models For Thermoelectric Applications.	26
2.5	Nanostructured Thermoelectric Materials	33
	Chapter Three Density of States, Fermi Energy and Energy Bands	
3.1	Introduction	35
3.2	Density of States	35
3.2.1	Current and Energy Transport	35
3.3	Electron Density of States	36
3.4	Density of States	38
3.5	Fermi-Dirac Distribution	41
3.6	Electron Concentration	42
3.7	Fermi Energy in Metals	42
3.8	Fermi Energy in Semiconductors	45
3.9	Energy Bands	46
3.10	Multiple Bands	47

3.11	Direct and Indirect Semiconductors	48
3.12	Periodic Potential (Kronig-Penney Model)	50
3.13	Effect of Temperature on Fermi Level	56
Chapter Four Material and Methods		
4.1	Introduction	57
4.2	The Experiment	57
4.3	The Equipment	57
4.4	Results	59
4.5	Discussion	62
4.6	Conclusions	63
4.7	Recommendations	69
4.8	References	70