Dedication

I

To my father’s soul

To my mother

To my brothers& sisters

II

To my colleagues

To you

III

Acknowledgement

After thanking Allah for inspiring me to accomplish this work, I would like to express my faithful indebtedness to Prof. Dr. Nafie A.

AL Muslet for his supervision of this work, encouragement, guidance, advice, and patience.

Thank also extends to all the staff of the Institute of Laser-Sudan University for Science and Technology.

My deepest gratitude goes to my family and to everybody who helped me during this work.

X

ABSTRACT

The objective of this research was the utilization of laser induced breakdown spectroscopy (LIBS) technique in investigation of elements in three different

kinds of gasoline. Q-switched-Nd: YAG Laser with 10 (ns) pulse duration, 23.4 (mJ) energy per pulse, 0.5 Hz repetition rate was used and focused on the sample to achieve high power density leads to very high temperature in the focal volume and then undergo a number of reactions resulting in formation of a plasma for the sample with discrete emission lines which represent fingerprints of the atoms and ions constitute the sample. A spectrometer connected to PC was used to

collect and record the emission spectra of the samples plasma. The recorded spectra were processed by subtracting the dark current, pumping flashlamp spectra and background radiation. The elements were identified from the emitted lines after referring to the atomic spectra database. A comparison was done between the sample contents. The results showed that there are elements found

in all the three samples with different amounts while there are some elements that not found in all the three kinds of gasoline.

المستخلص

الهدف من هذا البحث هو استخدام تقنية مطيافيـة الانهيـار الكهربـائي المسـتحث بالليزر لإستكشاف العناصر الموجـودة فـى ثلاث عينـات مختلفـة مـن الجـازولين.

استخدم ليزر النيوديميوم- ياق ذي التشغيل المفتاحي النبضي بزمن نبضة مقداره 10 نانو ثانية وبطاقة نبضة مقدارها 23.4 (ملـي جـول) و بتكراريـة مقـدارها 0.5 هيرتز. جمعت حزمة الليزر على العينة للحصول على كثافة قدرة عالية تؤدى الـى ارتفاع فى درجات حرارة الجزيئات عند بؤرة الحزمة عندها تحصل عـدة تفـاعلات تؤدى الى تكون البلازما من العينة لها خطوط إنبعاث طيفيـة مميـزة تمثـل بصـمة تعرف بها الذرات والايونات المكونة للعينة. استخدم جهاز مطياف مربـوط بجهـاز

الحاسب لتسجيل الإنبعاثات ومعالجتها عبر برنامـج اسبيكتراسـويت للتخلـص مـن طيف المصباح المستخدم فـى ضـخ الليـزر وتيـار الظلام و الإشـعاع مـن الوسـط المحيط. تم تحديد العناصر الموجودة فـى كـل عينـة بواسـطة الخطـوط الطيفيـة المنبعثة وذلك بعد الرجوع الى قاعدة بيانات الاطياف الذريـة للـذرات و الايونـات. تمت المقارنة بين محتويات كل عينة. اوضحت النتائج ان هنالـك بعـض المكونـات

موجودة فى كل العينات الثلاث بكميات متفاوتـة فـى حيـن ان بعـض المكونـات لا توجد فى كل العينات.

CONTENTS

xx

XXIX

LIST OF FIGURES

XXXVII

LIST OF TABLES

XL