

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا  
كلية الدراسات العليا والبحث العلمي  
قسم الفيزياء

بحث تكميلي لنيل درجة ماجستير العلوم في الفيزياء

تحديد عناصر التربة وتراكيزها باستخدام تقنية الاشعة السينية  
المفلورة

Determination of Soil Elements and their  
Concentrations Using X-Ray Fluorescence

إعداد:  
الصاوي الشيخ السنوسي

المشرف:  
د. إبراهيم محمد الفكي  
مارس 2011م

# إهداء

الى والدتي الحبيبه التي طالما كانت تنتوق الى انا تراني ناجحاً ،  
ولطالما اغرقتني بحبها وحنانها وتشجيعها ، رحمها الله رحمة واسعه  
. وادخلها فسيح جناته مع الصديقين والشهداء وحسن اولئك رفيقا  
الي زوجتي العزيزه التي ساهمت بتشجيعها واهتمامها ومساعدتها لي  
. في كتابة هذا البحث  
. الي جميع افراد اسرتي الداعمة المترابطة دوماً بحب الخير لبعضها

..... الباحث

# شكر وعرفان

اشكر الله العلي القدير على توفيقه لي في اعداد هذا البحث، كما اشكر اخوتي  
واساتذتي الاجلاء الدكتور ابراهيم محمد الفكي والدكتور الفاتح عمر مهدي  
والدكتور عوض وداة، على دعمهم المعنوي اللام حدود واهت مامهم  
ومساعدتهم لي في انجاز هذا البحث، لهم كل الوفاء والتقدير.

واخص بالشكر الدكتور عطا المنان بجامعة الشارقة لاخذي الكثير من وقته  
 وجهده ومساعدته لي في تحليل عينات البحث، والدكتور عمر بد قسم الجيولوجيا  
 بجامعة النيلين.

جزاكم الله جميعا عني وعن من سيستفيد من هذا البحث الف خير.

# ملخص البحث

أخذت ثلاث عينات من تربة منطقة كافوري مربع 5 على أعماق مختلفة ، ومن ثم قمنا باختبار التربة المأخوذة من العمق 1500 سنتيمتر لتحليلها لمعرفة العناصر المكونة لتلك العينة وتراكيزها بواسطة جهاز الأشعة السينية المتفلورة XRF.

ومن خلال النتائج وتراكيز معظم العناصر المكونة لتلك التربة وجدنا أن 90% <sup>١</sup>تتألف من العينة تتكون من عناصر الألومنيوم والسيليكا والحديد والبوتاسيوم والكالسيوم، وهي العناصر المميزة للتربة الانتفاخية.

Clay Minerals نخلص إلى أن نوعية التربة في تلك المنطقة غنية جدًا بمعادن الطين

وتتميز معادن الطين بأن الروابط الكيميائية بينها هو جزئ الماء، ولذلك تمتاز تلك Expanding Soil المعادن بشراحتها لامتصاص الماء، ولذلك تسمى التربة بالانتفاخية

( تتمدد بامتصاصها للماء)، وتمتاز بالمسامية العالية والنفذية المعدومة، لذلك تحتفظ بالماء داخل فراغاتها ، وهي ليست جيدة لأعمال البناء والانشاءات الا تحت ظروف وتقنيات بناء معينة، وتعتبر التربة في تلك المنطقة مثالية للزراعة.

# Abstract

Three samples of soil were Taken from the area of Kafoury box Number 5, in different Depths inside the earth, and then we choose the soil depth of 1500 cm for analysis by a spectrometer X-ray fluorescence to determine the elements of the sample and their concentrations.

Through the production and concentrations of most components of the soil and found that about 90% of a sample of soil is composed of the elements of aluminum, silica, iron, potassium and calcium, which is the distinctive elements of expansive soil or Bulge Soil.

We conclude that the quality of the soil in that region is very rich in metals, clay, and is characterized by clay minerals that the chemical bonds between them is water, so the features of those minerals are the Rapacity to absorb water, so-called Bulge Soil (expands by absorbing water), and features called its "porosity and high permeability bad, so keep water inside, which is not good for construction work and construction of no under the circumstances and specific construction techniques, and is the soil in that area ideal for Agricultures.

## المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
.....اهداء II	
.....شكر وعرفان III	
.....ملخص البحث IV	
.....Abstract VI	
.....المحتويات VI	
.....الاشكال X	
.....الجداول VI	
الباب الاول	
الأشعة الكهرومغناطيسية	
1. المقدمة	2
الموجات الكهرومغناطيسية	2
1.1	2
خصائص الموجات الكهرومغناطيسية	3
2.1	3
الطاقة الكهرومغناطيسية	3
3.1	3
حساب طاقة الاشعاع الكهرومغناطيسي	4
1.3.1	4

4.1	5	.....ظاهرة الانبعاث الكهروضوئي
5.1	6	.....طيف الموجات الكهرومغناطيسية

## الباب الثانى :الاشعة السينية (The X-rays)

1.2	10	.....اكتشاف الاشعة السينية
2.2	10	.....خصائص الاشعة السينية
3.2	11	.....استخدامات الاشعة السينية
4.2		.....انبعاث الاشعة السينية
	12	
5.2	13	.....انواع الاشعة السينية
1.5.2		.....الاشعة السينية المميزة
	14	
2.5.2	14	.....الاشعة السينية الانكباحية(المستمرة)
6.2	15	.....تاثير الاشعة على المادة
7.2	15	.....الذرة واشعة اكس
8.2	17	.....نوزج بوهر الذرى
9.2	18	.....طرق التحليل الطيفي
1.9.2	18	.....طرق الامتصاص الطيفي

2.9.2	طرق الإنبعاث الطيفي .....	19
10.2	الاشعة السينية المتفلورة .....	20
1.10.2	المبادئ الاساسية والفيزيائية للاشعة السينية المتفلورة.....	20
11.2	مدى تطبيق الاشعة السينية المتفلورة.....	21
12.2	تطبيقات الاشعة السينية المتفلورة.....	22
13.2	جهاز مطياف الاشعة السينية المتفلورة.....	22
14.2	الكشف عن الاشعة السينية المتفلورة.....	23
15.2	تحليل الطاقة المنتشرة لطيف الاشعة السينية المتفلورة.....	23
16.2	الآلية فحص العينات باستخدام 24XRF .....	

### الباب الثالث فحص العينات

3.	فحص العينات.....	26
1.3	تجهيز واعداد العينة.....	26
2.3	معايرة الجهاز.....	28
3.3	الاجهزة والمعدات المستخدمة.....	29
4.3	طريقة العمل.....	30



## الباب الرابع النتائج

1.4	تدوين النتائج.....	32
2.4	تحليل النتائج.....	34
3.4	المخرجات .....	36
5	خاتمة البحث .....	37
6	38 التوصيات .....	
7	39 المراجع والمصادر .....	
8	41 الملاحق .....	

## الاشكال

الشكل الصفحة	رقم
شكل 1.1 حركة الموجات الكهرومغناطيسية.....	3
شكل 2.1 يوضح توزيع طيف الموجات الكهرومغناطيسية حسب الطول الموجى .... 7	
شكل 3.1 يوضح توزيع طيف الموجات الكهرومغناطيسية والطيف المرئى.....	8
شكل 1.2 يوضح انبوب الاشعة السينية.....	12
شكل 2.2 نموذج بوهر الذري.....	17
شكل 3.2 خطوط طيفية لوحظت في أطياف الأشعة.....	21
شكل 4.2 يوضح مدى طاقة وطول موجة الاشعة السينية.....	23
شكل 5.2 يوضح الية فحص العينات باستخدام الاشعة السينية المتفلورة..... 23	
شكل 1.3 يوضح طريقة اخذ العينة.....	27
شكل 2.3 يوضح اعداد وتجهيز العينة.....	27

شكل 3.3 يوضح معايرة الجهاز باستخدام العينة المرجعية  
SARM69 ..... 28

شكل 4.3 يوضح جهاز XRF المستخدم في  
التحليل ..... 29

شكل 1.4 شكل بياني يوضح العناصر المكونة للعينة.....  
33

شكل 2.4 شكل بياني يوضح العناصر المكونة للعينة.....  
34

شكل 3.4 يوضح توزيع جزيئات الماء بين العناصر المكونة لها .....  
35

شكل 4.4 يوضح التركيب البلوري لمعادن الطين .....  
35

## الجدول

جدول 1.4 يوضح تراكيز العناصر المكونة للعينة .....  
32

جدول 1.8 يوضح خصائص ثاني اكسيد السيليكون .....  
41

جدول 2.8 يوضح خصائص اكسيد الالمنيوم .....  
42

جدول 3.8 يوضح خصائص ثاني اكسيد الحديد .....  
43

جدول 4.8 يوضح خصائص اكسيد الكالسيوم .....  
45