

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'enseignement Supérieur

et de la recherche Scientifique

ECOLE NORMALE SUPERIEURE

Vieux – kouba (ALGER)

Département de physique

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المدرسة العليا للأساتذة

القبة القديمة ( الجزائر )

قسم الفيزياء



مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط  
تحت عنوان:

## الأشعة السينية وتطبيقاتها

تحت إشراف الأستاذ:

شريف عيسى

من إعداد الطالبتين:

سعداوي فتحية  
بن ميرة زيتوني حياة

لجنة المناقشة:

الأستاذة: بوطالبي امباركة(سامية).....رئيسا

الأستاذة: زيباك كنزة.....ممتحنا

الأستاذ: شريف عيسى.....مشرفا

السنة الدراسية: 2011/2010

دفعة جوان 2011م



تشكرات

الإهداء

01	المقدمة.....
03	لمحة تاريخية عن الأشعة السينية.....
04	ماهية الأشعة السينية.....
07	خصائص الأشعة السينية.....
	الفصل الأول: عموميات
09	I -1- تركيبية الذرة.....
10	I -1-1 البروتونات.....
10	I -1-2 النوترونات.....
11	I -1-3 الالكترونات.....
11	I -2- النظائر.....
12	I -2-1 أنواع النظائر.....
13	I -2-2 إنتاج النظائر المشعة.....
13	I -3- النشاط الإشعاعي.....
13	I -4- مستويات الطاقة للذرات.....
13	I -4-1-1 تكميم طاقة الذرة.....
14	I -4-2- تفسير تكميم طاقة الذرة.....
15	I -4-3- تمثيل مستويات الطاقة.....

- I - 4-4 - الانتقال الإلكتروني..... 15
- I - 4-5 - طاقة الفوتون..... 17
- I - 4-6 - الانتقال الإلكتروني المصحوب بإصدار أو امتصاص فوتون 17
- I - 5 - تكافؤ الكتلة والطاقة..... 18

### الفصل الثاني: إنتاج الأشعة السينية

- II - 1 - إنتاج الأشعة السينية..... 20
- II - 2 - أهم أنابيب إنتاج الأشعة السينية..... 20
- II - 2-1 - أنبوب كروكس..... 20
- II - 2-2 - أنبوب كوليديج..... 22
- II - 2-2-1 - أنابيب ذات نافذة جانبية..... 22
- II - 2-2-2 - أنابيب ذات نافذة أمامية..... 23
- II - 3 - مردود أنبوب الأشعة السينية..... 25
- II - 4 - أنواع الأشعة السينية..... 25
- II - 4-1 - الأشعة السينية الانكباحية..... 25
- II - 4-2 - الأشعة السينية المميزة..... 26

### الفصل الثالث: إصدار الأشعة السينية

- III - 1 - طيف أشعة إكس..... 28
- III - 1-1 - الطيف المستمر..... 29
- III - 1-2 - الطيف الخطي..... 30
- III - 2 - قانون موزلي..... 30

### الفصل الرابع: امتصاص الأشعة السينية

- IV - 1 - امتصاص الأشعة السينية..... 32

33	IV-1-1- الظاهرة الكهروضوئية.....
35	IV-1-2- ظاهرة كومبتن.....
39	IV-2- طيف الامتصاص للأشعة السينية.....
40	IV-3- أعداد الكم.....
40	IV-3-1- العدد الكمي الرئيسي $n$ .....
41	IV-3-2- العدد الكمي الثانوي $l$ .....
41	IV-3-3- العدد الكمي المغناطيسي $m_l$ .....
42	IV-3-4- العدد الكمي اللفي $s$ .....
43	IV-3-5- العدد الكلي $J$ .....
43	IV-4- مستويات طاقة الأشعة السينية.....
47	IV-5- ترشيح الأشعة السينية.....
	الفصل الخامس: استعمال الأشعة السينية في مجال نقل المحروقات.
48	مقدمة.....
49	V-1- مجالات تطبيق الأشعة السينية.....
49	V-1-1- في المجال الفيزيائي.....
	V-1-1-1- استعمال الأشعة السينية لدراسة بنية المادة (قانون براغ)
49	.....
50	V-1-2- في المجال الصناعي.....
50	V-1-2-1- دراسة عيوب المعادن.....
51	V-1-2-2- مراقبة (فحص) أنابيب نقل المحروقات.....
51	V-1-2-2-1- الفحص الغير التفكيكي (C.N.D).....

- 52 .....V-1-2-2-2-2- مبدأ المراقبة بالأشعة السينية
- 53 .....V-1-2-2-3- تطبيق هذه التقنية
- 53 .....V-1-2-2-4- محاسن الفحص الغير تفكيكي
- 53 .....V-1-2-2-5- مساوئ الفحص الغير تفكيكي
- 54 .....V-1-3- استعمالات أخرى للأشعة السينية
- 54 .....V-1-3-1- في المجال الطبي
- 54 .....V-1-3-1-1- السكانار SCANNER
- 55 .....V-1-3-2- في مجال الجمارك
- 56 .....V-2- تأثيرات الأشعة السينية
- 56 .....V-2-1- التأثيرات الكيميائية
- 56 .....V-2-2- التأثيرات الخلوية
- 57 .....V-3- الوقاية من الأشعة السينية
- 57 .....V-3-1- الوقاية من الناحية النظرية
- 58 .....V-3-2- التطبيق العملي للوقاية
- 59 .....الخاتمة
- 60 .....الملاحق

# مقدمة

إن الحديث عن الفيزياء الذرية يقودنا إلى التحدث عن الإشعاع الكهرومغناطيسي، و الأثر البالغ الذي أحدثه للمساهمة في تطور هذا المجال، ومنذ اكتشافه والأبحاث مستمرة حول معرفة كيفية الاستفادة منه في الحياة اليومية. تيسر هذا الأمر بعد توصل العلماء إلى معرفة الأنواع التي يتشكل منها، وعملهم على إدخالها إلى جميع المجالات مساهمين بذلك في ثرائها وتطورها.

الأشعة السينية أحد هذه الأنواع إذ أنها ساعدت الأبحاث التي جرت حولها أو بتلك التي جرت بواسطتها في حل الكثير من المشاكل المعيقة لتطور العلم، وهي تحتل مركزا مرموقا بعد دخولها مختبرات الفيزيائيين والكيميائيين والبيولوجيين والأطباء، ومساهمتها في ازدهار الصناعة واستعمالها في جميع المجالات.

استنادا على هذا الدور المهم اعتمدناها كموضوع لمذكرتنا، فأول ما تطرقنا إليه هو لمحة تاريخية عن الأشعة السينية، تعريفها، خصائصها.

تعرضنا في الفصل الأول إلى عموميات أي بعض الجوانب النظرية للفيزياء النووية (تركيبية الذرة، النظائر، النشاط الإشعاعي، مستويات الطاقة للذرات، تكافؤ الكتلة والطاقة).

الفصل الثاني خصصناه لإنتاج الأشعة السينية حيث تعرضنا إلى كيفية إنتاجها، أهم أنابيب توليدها، أنواعها.

أما الفصل الثالث بعنوان إصدار الأشعة السينية فتضمن: طيف الأشعة السينية (الطيف المستمر، الطيف الخطي)، تطرقنا إلى امتصاصها في الفصل الرابع الذي يتضمن الظاهرة الكهروضوئية وظاهرة كومبتن، طيف امتصاصها، أعداد الكم، مستويات طاقتها وترشيحها.

الفصل الخامس ألمّ في محتواه تطبيقات الأشعة السينية في المجالات التالية: الفيزياء، الطب، الجمارك، الآثار والوراثة وختمنا هذا الفصل بإبراز الأضرار الناجمة عنها وكيفية الوقاية منها.