الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة
القبة القديمة (الجزائر)
قسم الفيزياء

Ministère de l'enseignement Supérieur
et de la recherche Scientifique
ECOLE NORMALE SUPERIEURE
Vieux –kouba (ALGER)
Département de Physique

مذكرة بعنوان:

دراسة تغيرات النظائر المنشطرة للوقود النووي داخل مفاعل بحث

مذكرة لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي

إعداد الطالبات:
- حياة بركون
- فائزة بارو

تحت إشراف :
- فوضيل زقار
- محمد خضراوي

لجنة المناقشة:

الأستاذ: محمد خضراوي..... رئيسا .
الأستاذ: مصطفى أولداش..... ممتحنا .
الأستاذ : فوضيل زقار ..... مشرفا .
الأستاذ: محمد خضراوي ..... مشرف مساعد.

السنة الجامعية 2011/2010
دفعة جوان (2011)

الفهرس:

مقدمة.....1

الفصل الأول: عموميات حول الطاقة النووية وهندسة المفاعلات

I.1. مقدمة.....3

I.2. الطاقة النووية.....3

I.2.1. اليورانيوم.....3

I.2.2. الانشطار النووي.....3

I.3. هندسة المفاعلات النووية.....5

I.3.1. تعريف المفاعلات النووية.....5

I.3.2. مكونات المفاعل النووي.....5

I.3.3. أنواع المفاعلات.....8

I.3.2.1. مفاعلات البحث.....9

I.3.4. المفاعل النووي نور.....9

I.3.4.1. لمحة تاريخية.....9

I.3.4.2. المكونات الرئيسية لمفاعل نور.....10

الفصل الثاني: تطور الوقود داخل مفاعل نووي

II.1. مقدمة.....21

II.2. تطور الوقود النووي داخل مفاعل البحث.....21

II.2.1. اليورانيوم U235.....22

II.2.1. اليورانيوم U238.....22

II.3. تعريف بعض العوامل الفيزيائية التي لها علاقة بتطور الوقود.....25

II.3.1. المقطع العرضي.....25

II.3.1.1. أنواع المقاطع العرضية.....25

II.3.2. معدل التفاعل.....27

II.3.2. معامل التضاعف.....27

II.3.2. الفعالية.....28

II.2.5. معدل الاحتراق.....28
II.2.6. التدفق النيتروني.....29
II.2.7. الانتقال والانتشار النيتروني داخل المفاعل النووي.....30
الفصل الثالث:حساب تطور النظائر داخل وقود المفاعل النووي
III.1. مقدمة.....31
III.2. المعادلة العامة لتطور الوقود.....31
III.3. المراحل الأساسية لحساب تطور الوقود النووي.....32
III.4. المخطط العام لحساب التطور.....33
III.5. معادلات التطور لبعض النظائر الثقيلة.....35
III.6. التقريبات الممكنة لحل معادلة التطور.....36
III.7. مخطط الحساب و البرنامج المنجز.....37
الفصل الرابع: النتائج التجريبية وتحليلها
IV.1. مقدمة.....41
IV.2. تطور النوى الثقيلة.....41
IV.2.1. النظير U235.....41
IV.2.2. النظير U236.....42
IV.2.3. النظير U238.....44
IV.2.4. النظير Pu239.....45
IV.2.5. النظير Pu241.....46
IV.3. النتيجة.....48
الخاتمة.....49
قائمة المراجع.....51

المقدمة:

تعتبر المفاعلات النووية المنشآت التي تتم بداخلها عملية توليد الطاقة والسيطرة عليها، وهي عبارة عن منشآت ضخمة يختار مكان إنشائها بعناية تامة ، وتتكون أساسا من الوقود النووي والمهدئ و العاكس .

إن وقود المفاعل النووي عبارة عن مادة تحتوي على الأنوية المنشطرة (أهمها اليورانيوم 235 و البلوتونيوم239) و التي تسمح بإجراء تفاعل نووي تسلسلي، فعند اشتغال المفاعل النووي تتطور الأنوية المنشطرة الموجودة داخل الوقود مع مرور الزمن، والنظائر الخصبة (كاليورانيوم 238) تتحول إلى نظائر انشطارية (كالبلوتونيوم239) بواسطة امتصاص النيترونات.

فإذا أردنا حساب تطور هذه الأنوية ، نطرح السؤال التالي:

هل حقا يمكننا التنبؤ بتطور مكونات الوقود المشع خلال اشتغال المفاعل لمدة معينة ؟

للإجابة على هذا السؤال يجب معرفة مدى تناقص و تكوين الأنوية الثقيلة ، وذلك بالاستعانة ببرامج حاسوب مخصصة لهذا الغرض .

إن الهدف من هذا العمل هو دراسة تطور كتل نظائر الأنوية الثقيلة ، لاسيما الانشطارية منها ثم التحقق من أن الأنوية الانشطارية المتولدة لا يمكنها تعويض الأنوية الإنشطارية المستهلكة .

لهذا الغرض قمنا بانجاز برنامج بلغة الفورترون لحساب تطور كتل النظائر المنشطرة و كذا معدل الاحتراق بدلالة زمن اشتغال المفاعل.

ينقسم هذا العمل إلى أربعة فصول :

الفصل الأول نعرض فيه نبذة عامة عن تعريف و هندسة المفاعلات النووية ، و كذا لمحة عامة عن الطاقة النووية المستخرجة من بعض العناصر الثقيلة كما نتطرق إلى أهم مكونات مفاعل "نور" للبحث .

الفصل الثاني نهتم فيه بدراسة تطور الوقود داخل مفاعل نووي و استنباط بعض سلاسل تطور الأنوية الثقيلة مع تحديد أهم النظائر التي نهتم بها في هذه الدراسة.

الفصل الثالث نتطرق فيه بالتفصيل للمعادلة العامة لتطور نظير كيفي داخل المفاعل النووي ، وكذا طريقة حل المعادلات التفاضلية لتطور النظائر المدروسة أثناء اشتغال المفاعل النووي ، مرورا بالمخطط العام لحساب التطور إلى البرنامج المتخصص .

الفصل الرابع نناقش فيه نتائج برنامج الفورترون ، و ننهي هذا العمل بالخاتمة .