الآيـــــة

قال تعالى :

(إِنَّمَا أَمْرُهُ إِذَا أَرَادَ شَيْئاً أَن يَقُولَ لَهُ كُن فَيَكُونُ)

صدق الله العظيم
سورة يس ، الآية (82)

الإهـــداء

إلى روح أبي الطاهرة

إلى والدتي التي كابدت المشاق من أجلي

إلى إخوتي الذين هم دوماً عوني وسندي ....

وأخيراً الإهداء إلى كل طالب علم .

شكر وعرفان

الحمد لله والشكر له نشكره ولا نحصي ثناءً عليه كما أثنى هو على نفسه، أن وفقني لإكمال هذا العمل المتواضع حتى خرج بهذه الصورة ، كما أشكر الله وأحمده أن يسر لي عباداً من خلقه كانوا وبعونه أكبر سنداً لي في هذا المشروع ....

والذي أجد نفسي عاجزة عن شكرهم لما بذلوه معي من مجهودات جبارة في الإشراف والتوجيه .

والشكر أجزله إلى الدكتور / **أحمد الحسن الفكي** الذي أرشدني بخبرته من خلال إعداد هذا البحث وكان لتوجيهاته الدور الكبير في إخراجه بهذه الصورة.

والشكر إلى كل الاساتذة بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا – كلية العلوم - قسم الفيزياء الذين وفروا البيئة الصالحة للتحصيل وتذليل كل العقبات التي واجهتني ....

لهم جميعاً الود والتقدير. .....
وإلى كل من ساهم في هذا البحث الشكر والتجلة...

الباحثة

مستخلص البحث

التكنولوجيا النووية أصبحت تكنولوجيا متكاملة لا تتم إلا بامتلاك دورة الوقود النووي التي تتضمن إنشاء مفاعلات القوى.
إن المفاعلات النووية تختلف باختلاف نوع الوقود ونسبة تخصيبه ونوع المهدئ والمبرد والشكل الهندسي للمفاعل . كما تختلف أيضاً من حيث الغرض الذي أنشئت من اجله ، فمنها ما أنشئ الأغراض سلمية كإنتاج النظائر المشعة واستخدام الإشعاع الناتج عنها في الطب والزراعة والتغذية ، بالإضافة إلى إنتاج طاقة حرارية هائلة واستخدامها لتوليد الكهرباء أو إزالة ملوحة مياه البحر أو تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة دفع لتحريك وسائل النقل كالسفن والغواصات والمركبات الفضائية والاستعانة بها في النقل أو الأبحاث العلمية لاكتشاف أغوار الفضاء وأعماق المحيطات السحيقة.
السبب الأساس الذي أدى إلى التطور السريع للمفاعلات النووية هو استخدامها في الأغراض العسكرية حيث تستخدم لإنتاج القنابل النووية أو في تسيير وسائل النقل للاستعانة بها في الحروب كحاملات للصواريخ والقنابل النووية أو في التجسس والأعمال الإستراتيجية الأخرى.
أخيراً يجب الانتباه للمخاطر البيئية الناتجة عن المفاعلات النووية ومعالجتها بصورة جذرية.

Abstract:

The nuclear technology rely on the nuclear fuel cycle as the result of heat generated from nuclear fission that determined the types of reactor.

The nuclear reactor can be classified in several different ways, by the types of nuclear reaction , the moderator material used, coolant used, generation of the reactor fuel phase, fuel types and use of reactor as production of isotope to provide diagnostic information of functioning of a person's specific organs , also can be used to treat some medical conditions.

Modern industry uses radioisotopes in a variety of ways to improve productivity, like wise food agriculture is to use potential of isotope and radiation technology to increase agricultural production and improve food availability.

The process to generate nuclear energy is the one of most cleanest, as well as the nuclear desalination which makes lowest impact on the environment.

The transpiration sector like marine reactors consumes some percentage of all energy used in the world. Many of the world's nuclear reactors are used for research , training and material testing.

Nuclear weapons , like other military instrument can have only three military uses , deterrence , defense and compliance or coercion , so the hazardous nature of nuclear waste require proper management of nuclear waste disposal to product future generation from potential threats of nuclear waste.

الفهرس

الموضوع	رقم الصفحة
الآية	أ
الإهداء	ب
شكر وعرفان	ج
مستخلص البحث	د
Abstract	هـ
الفهرس	و
مقدمة	1
الفصل الأول : الوقود النووي	
1-1مدخل	4
1-2 مصادر الوقود النووي	5
1-3 تحويلات مواد الوقود النووي	6
1-4 مقارنة بين اليورانيوم 235 مع البلوتونيوم 239	7
1-5 المواد النووية الأخرى	8
1-6 مراحل دورة الوقود النووي	8
1-7 إثراء اليورانيوم	12
الفصل الثاني : الطاقة الناتجة من الانشطار النووي	
2-1 النيوترونات	17
2-2 مصادر النيوترونات	18
2-3 مقارنة الطاقة النووية بالطاقات الأخرى	18
2-4 الانشطار	19
2-5 التفاعل المتسلسل في اليورانيوم	19
2-6 تحرر الطاقة في الانشطار النووي	20
2-7 تأثير سرعة النيوترون على التفاعل الانشطاري	22
2-8 صيغة المعاملات الأربعة	23
2-9 معامل التضاعف	25
2-10 شروط الحروجة	26
2-11 معادلة المفاعل الحرج	27
2-12 تحديد الحجم الحرج	29
الفصل الثالث : مكونات وأنواع المفاعلات النووية	

الانشطارية	
3-1مقدمة	32
3-2 مكونات المفاعل الانشطاري	32
3-3 نظم المفاعلات الأخرى	35
3-4 تصنيف المفاعلات الانشطارية	35
3-5 مفاعلات الماء العادي المضغوط (PWR)	38
3-6 مفاعلات الماء المغلي (BWR)	41
3-7 مفاعلات الماء الثقيل (HWR)	45
3-8 مفاعلات التبريد الغازي (GCR)	45
3-9 مفاعلات الماء والجرافيت	46
3-10 المفاعلات السريعة المولدة أو المنجبة (FBR)	46
3-11 المفاعلات العسكرية	47
الفصل الرابع : الاستخدامات السلمية والعسكرية للمفاعلات النووية	
4-1 الاستخدام السلمي للمفاعلات النووية	49
4-2 الاستخدامات المفيدة لمصادر الإشعاعات المؤينة والنظائر المشعة	53
4-3 الاستخدام العسكري للمفاعلات النووية	56
4-3-1 صناعة القنابل والأسلحة النووية	56
4-3-2 مفاعلات تسيير وسائل النقل	61
الفصل الخامس : معالجة النفايات النووية	
5-1 تعريف المفاعل النووي	78
5-2 مصادر النفايات المشعة في دورة الوقود النووي	79
5-3 نفايات الاستخدامات الحربية للطاقة النووية	84
5-4 التأثيرات البيئية لمحطات توليد الكهرباء المختلفة	85
5-5 غازات الانشطار النبيلة	88
5-6 الجسيمات في النفايات المشعة المطروحة في الهواء	89
5-7 النفايات المشعة السائلة	90
5-8 خزن وردم النفايات المشعة	90
5-9 النفايات المشعة المنخفضة والمتوسطة النشاط الإشعاعي	91
5-10 النفايات المشعة العالية النشاط الإشعاعي	92
الخاتمة	94

المراجع	96