بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

قسم الفيزياء

بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير في الفيزياء

بعنوان:

الأسر النيوتروني من خلال تفاعلات النيوترونات مع المادة

Neutron Capture Throw Interaction Neutron with Material

إعداد:

خالدة محمد بريمة محمد

إشراف:

د. احمد الحسن الفكي

2014م

الاستهلال

قال الله تعالى:

وَأَن لَّيْسَ لِلْإِنسَانِ إِلَّا مَا سَعَىٰ وَأَنَّ سَعْيَهُ سَوْفَ يُرَىٰ ثُمَّ يُجْزَاهُ الْجَزَاءَ الْأَوْفَىٰ وَأَنَّ إِلَىٰ رَبِّكَ الْمُنتَهَىٰ (٤٢)

صدق الله العظيم

سورة النجم

الإهـــــداء :

أهدي هذا البحث إلى الوالدين العزيزين ، وإلى إخوتي وجميع أفراد عائلتي القريبة والبعيدة ، كما أهديه إلى الأساتذة الأفاضل في جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا والمدارس ، كما أهديه إلى جميع أصدقاء الدراسة والحياة وكل من ساندني في متابعتي لدراستي وشجعني على طلب العلم ، وأهدي هذا البحث إلى كل الأمة الإسلامية .

الشكر والعرفان

الحمد والشكر لله سبحان وتعالى والشكر من بعد الله إلي كل من ساعدني في كتابة هذا البحث واخص بالشكر والدي العزيز الذي ساندي وشجعني إلي أن وصلت هذه المرحلة من العلم و إلي أمي الحنونة التي تدعو لي دائما بالتوفيق والنجاح والشكر أيضا إلي مشرف هذا البحث د. احمد الحسن الفكي والشكر إلي الأساتذة بالجامعة و إلي كل الزملاء والزميلات رفقا درب العلم والمعرفة

وشكرا

الفهرسة

1	الاستهلال	I
2	الإهداء	II
3	الشكر والعرفان	III
4	الفهرسة	IV
5	الخلاصة	V
	abstract	VI
	الفصل الأول	
	النيوترونات	
1-1	- المقدمة	**1**
2-1	- النيوترونات	**1**
3-2	- اكتشاف النيوترونات	**2**
4-1	- العزوم المغنطيسية للنيوترونات	**2**
5-1	- مما تتكون الذرة	**3**
6-1	- شحنة النيوترونات	**4**
7-1	- خصائص النيوترونات	**4**
8-1	- تصنيف النيوترونات حسب طاقته	**5**
9-1	- تقنيه لقياس طاقة النيوترونات	**6**
10-1	- أهم مصادر النيوترونات	**6**
11-1	- اسر النيوترون	**7**
12-1	- انتقال الطاقة من النيوترونات إلى جسم الإنسان	**8**
13-1	- التحليل بالتنشيط النيوتروني	
	الفصل الثاني	
	تفاعل النيوترونات مع الانويه المختلفة	
	-المقدمة	**9**
1-2	- أهم تفاعلات النيوترون مع المادة	**9**
2-2	- التصادم المرن	**9**
1-2-2	- التصادم اللامرن	**9**
2-2-2	- تفاعلات الاسر	**9**

3-2	- الأنواع المختلفة للتفاعلات النووية المستحدثة	**10**
4-2	بالنيوترونات	
1-4-2	- الأسر الإشعاعي للنيوترونات	**10**
2-4-2	- التفاعلات التي ينتج عنها انبعاث البروتونات	**10**
3-4-2	- التفاعلات التي ينتج عنها انبعاث جسيمات ألفا	**10**
4-4-2	-التفاعلات الانشطارية(الانفلاق النووي)	**11**
5-4-2	- التفاعلات التي تؤدي إنتاج نيوكليونين أو أكثر	**12**
6-4-2	- التبعثر غير المرن للنيوترونات	**12**
7-4-2	- التبعثر المرن للنيوترونات	**13**
5-2	- نظرية بوهر للتفاعلات النووية مع الانويه	**13**
6-2	- المقطع المستعرض لتفاعل النيوترونات مع الانويه	**15**
7-2	-حيود النيوترونات البطيئة بواسطة البلورات	**16**
	الفصل الثالث	
	التشتت وعاكس النيوترونات	
1-3	- المقدمة	
2-3	- تشتت النيوترونات السريعة	17
3-3	- عاكس النيوترونات	17
1-3-3	- تأثير العاكس	19
2-3-3	- توفير القطاع النشط	19
4-3	- التوزيعات النيوترونية في المفاعل ذي العاكس	19
5-3	- تعين الأبعاد الحرجة	20
5-3	- تسوية التدفق النيوتروني	21
		21
	الفصل الرابع	

1-4	**الانشطار النووي**	22
2-4	- المقدمة	22
1-2-4	- الانشطار النووي	23
2-2-4	- أولا : النيوترونات اللحظية	26
3-4	- ثانيا : النيوترونات المتأخرة	27
4-4	- الناتج النيوتروني	27
5-4	-الاضمحلال الإشعاعي	29
6-4	-مساحة مقطع الانشطار	30
7-4	-الطاقة الناتجة عن الانشطار	32
1-7-4	-أنواع الانشطار النووي	32
2-7-4	-الانشطار الحراري	32
3-7-4	-الانشطار السريع	32
4-7-4	-الانشطار بواسطة الجسيمات المشحونة	33
5-7-4	-الانشطار الثلاثي	33
6-7-4	-الانشطار الضوئي	34
8-4	-الانشطار التلقائي	34
	-النيوترونات الناتجة من عملية الانشطار	35
	المراجع	

الخلاصة

أسر النيترون هو نوع من أنواع التفاعل النووي الذي تقوم فيه النواة الهدف بامتصاص النيوترونات (جسيمات غير مشحونة) ثم تنبعث كمية من الطاقة الكهرمغناطيسية (فوتوناتγ) . وتنتج النوااة الهدف نظائر مشعةمن نفس العنصر مثلاً 31 عند حدوث الأسر النيتروني يتحول إلى الفسفور 32 (نظير ثقيل) وعند حدوث الأسر النيوتروني يكون الناتج مشع وهي وسيلة مشتركة لإنتاج النظائر المشعة (يدعي الأسر النيتروني لنيوترون (η , γ) عند قصف الجسيمات (n للنيوترونات) والجسيمات المنبعثة (لفوتونات أشعةγ) والتي تسمى أحياناً بالأسر الإشعاعي للنيترون بسبب الانبعاث الموجة من الإشعاع الكهرومغناطيسي . العناصر الموجودة في الطبيعة مثل البورون ، الكادميوم و الجاليومنيوم هي أفضل العناصر التي تمتص النيترونات البطيئة من خلال عملية الأسر النيوتروني.

Abstract :-

neutron capture, type of nuclear reaction in which a target nucleus absorbs a neutron (uncharged particle), then emits a discrete quantity of electromagnetic energy (gamma-ray photon). The target nucleus and the product nucleus are isotopes, or forms of the same element. Thus phosphorus-31, on undergoing neutron capture, becomes phosphorus-32. The heavier isotope that results may be radioactive, so that neutron capture, which occurs with almost any nucleus, is a common way of producing radioactive isotopes .Neutron capture is also named neutron-gamma, or (η , γ), reaction from the bombarding particle (η for neutron) and the emitted particle (γ for gamma-ray photon) and sometimes called neutron radiative capture because of the prompt emission of only electromagnetic radiation. Among the natural elements, boron, cadmium, and gadolinium are the best absorbers of slow neutrons by the capture process.

الـفـصل الأول

مـاذا عن الـنـيـوتـرونـات؟

What about neutrinos

الفصل الثاني

تفاعلات النيوترونات مع الانويه المختلفة :

interactions of neutrons with nuclei different:

الفصل الثالث

التشتت وعاكس النيوترونات

Dispersion and reflector of neutrons

الـفـصل الـرابـع

الانـشطـار الـنـووي

Nuclear fission