



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد – كلية التربية ابن الهيثم

حساب المقاطع العرضية لتفاعلات (n,p) و (n,α) بأستعمال نظرية التعاكس وللمستوى المتهيج الأول

أطروحة

مقدمة الى مجلس كلية التربية – ابن الهيثم- جامعة بغداد
كجزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه في فلسفة العلوم
في الفيزياء النووية

من قبل

سميرة احمد ابراهيم

بكلوريوس – جامعة بغداد – (1992)

ماجستير – جامعة بغداد – (2007)

بأشراف

أ.م.د. علي كاظم تقي

أ.م.د. خالد هادي مهدي

جمادى الاول

1432 هـ

نيسان

2011 م

أخلاصة

في هذه الدراسة ، أعيدت حساب المقاطع العرضية لتفاعلات (ألفا ، نيوترون) و (بروتون ، نيوترون) للنوى الخفيفة وللتفاعلات (${}^7\text{Li}(\alpha,n){}^{10}\text{B}$ ، ${}^6\text{Li}(\alpha,n){}^9\text{B}$) ، ${}^{14}\text{N}(\alpha,n){}^{17}\text{F}$ ، ${}^{13}\text{C}(\alpha,n){}^{16}\text{O}$ ، ${}^{11}\text{B}(\alpha,n){}^{14}\text{N}$ ، ${}^9\text{Be}(\alpha,n){}^{12}\text{C}$ ، ${}^7\text{Li}(p,n){}^7\text{Be}$ ، ${}^{30}\text{Si}(\alpha,n){}^{33}\text{S}$ ، ${}^{23}\text{Na}(\alpha,n){}^{26}\text{Al}$ ، ${}^{19}\text{F}(\alpha,n){}^{22}\text{Na}$ ، (${}^{26}\text{Mg}(p,n){}^{26}\text{Al}$ ، ${}^{22}\text{Ne}(p,n){}^{22}\text{Na}$ ، ${}^{13}\text{C}(p,n){}^{13}\text{N}$ ، ${}^{10}\text{Be}(p,n){}^{10}\text{B}$) المنشوره في الأدبيات العالميه (*T-2 , EXFOR , ENDF , JEF , JEFF , JENDL , BROND , CEND*) والأكثر حدائه لأنتقاء الطاقات الملائمه في حساب التفاعل المعاكس للمستوى المتهيج وبخطوات طاقية معينه وذلك بالاعتماد على برامج الحاسوب (Matlab-6.5 و Excel-2003) تم رسم وجدولة النتائج المستحصلة من المعادلات التجريبية المقترحة. تم حساب المقاطع العرضية لطاقات معينه لم يتم حسابها لحد الآن و للتفاعلات (نيوترون ، ألفا) و (نيوترون ، بروتون) و للمستوي المتهيج وذلك بأشتقاق معادلة لكل من التفاعلات الأتية:

(${}^{14}\text{N}(n,\alpha){}^{11}\text{B}$ ، ${}^{12}\text{C}(n,\alpha){}^9\text{Be}$ ، ${}^{10}\text{B}(n,\alpha){}^7\text{Li}$ ، ${}^9\text{B}(n,\alpha){}^6\text{Li}$) ، ${}^{26}\text{Al}(n,\alpha){}^{23}\text{Na}$ ، ${}^{22}\text{Na}(n,\alpha){}^{19}\text{F}$ ، ${}^{17}\text{F}(n,\alpha){}^{14}\text{N}$ ، ${}^{16}\text{O}(n,\alpha){}^{13}\text{C}$ ، ${}^{13}\text{N}(n,p){}^{13}\text{C}$ ، ${}^{10}\text{B}(n,p){}^{10}\text{Be}$ ، ${}^7\text{Be}(n,p){}^7\text{Li}$ ، ${}^{33}\text{S}(n,\alpha){}^{30}\text{Si}$ ، ${}^{26}\text{Al}(n,p){}^{26}\text{Mg}$ ، ${}^{22}\text{Na}(n,p){}^{22}\text{Ne}$) وهي المعادلة شبه التجريبية وأيجاد الثوابت لكل تفاعل . تم رسم وجدولة النتائج المستحصلة وأيجاد معادله افتراضيه للرسم التي يمكن الحصول من خلالها على مقاطع عرضيه بطريقة مباشرة وسريعه وبسيطة وموثوقة. وايضاً تحديد طاقات النيوترونات التي يتم منها الحصول على مساحة مقاطع عرضية عاليه اي تحديد طاقات النيوترون لانتاج النظائر الداخلة في المجال الطبي والتكنولوجي والزراعي وبعض النظائر الداخلة في مكونات الهواء وقد وجد انها تتوافق بصورة جيدة مع النظريات والتي تم مناقشتها في الفصل الرابع.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
And Scientific Research
University of Baghdad
College of Education Ibn Al-Haitham



**Calculation the Cross Sections of (n,α) and (n,p)
Reactions by Using the Reciprocity Theory for the
First Exited State**

A Thesis

**Submitted to the Council of the College of Education
Ibn Al-Haitham University of Baghdad
in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Doctor of Philosophy in
Nuclear Physics**

By

**Sameera Ahmed Ebrahiem
B.Sc. (1992)
M.Sc. (2007)**

Supervised By

Dr. Khalid H. Mahdi

Dr. Ali K.Taki

**April
2011 A.D.**

**Jumada I
1432 H.**

ABSTRACT

In this study ,the cross section for light elements (${}^6\text{Li}$, ${}^7\text{Li}$, ${}^9\text{Be}$, ${}^{10}\text{Be}$, ${}^9\text{B}$, ${}^{10}\text{B}$, ${}^{11}\text{B}$, ${}^{12}\text{C}$, ${}^{13}\text{C}$, ${}^{13}\text{N}$, ${}^{14}\text{N}$, ${}^{16}\text{O}$, ${}^{17}\text{F}$, ${}^{19}\text{F}$, ${}^{22}\text{Na}$, ${}^{23}\text{Na}$, ${}^{26}\text{Al}$, ${}^{22}\text{Ne}$, ${}^{26}\text{Mg}$) for (α,n) , (p,n) reactions are recalculated. The cross sections as a function of alpha particle and proton energy which are published in world libraries (*T-2* , *EXFOR* , *ENDF-B-VI* , *ENDF-B-VII* , *JEF-2.2* , *JEFF-3.0* , *JENDL-3.2* , *JENDL-3.3* , *BROND-2.2* , *CENDL-2*) which are the most recent to select the suitable energies in calculating reverse reactions for first excited state. The results cross sections from semi-empirical formula were drawn and listed in tables by depending computer programs (matlab-6.5 and Exal-2003).The cross sections of specific energies which were not calculated now. The cross sections are reproduced in fine steps of incident alpha , proton and neutron energy with their corresponding error. The (${}^6\text{Li}(\alpha,n){}^9\text{B}$, ${}^7\text{Li}(\alpha,n){}^{10}\text{B}$, ${}^9\text{Be}(\alpha,n){}^{12}\text{C}$, ${}^{11}\text{B}(\alpha,n){}^{14}\text{N}$, ${}^{13}\text{C}(\alpha,n){}^{16}\text{O}$, ${}^{14}\text{N}(\alpha,n){}^{17}\text{F}$, ${}^{19}\text{F}(\alpha,n){}^{22}\text{Na}$, ${}^{23}\text{Na}(\alpha,n){}^{26}\text{Al}$, ${}^{30}\text{Si}(\alpha,n){}^{33}\text{S}$, ${}^7\text{Li}(p,n){}^7\text{Be}$, ${}^{10}\text{Be}(p,n){}^{10}\text{B}$, ${}^{13}\text{C}(p,n){}^{13}\text{N}$, ${}^{22}\text{Ne}(p,n){}^{22}\text{Na}$, ${}^{26}\text{Mg}(p,n){}^{26}\text{Al}$) reactions of cross sections values are derived from the data of (n,α) , (n,p) reactions and visa versa as a function of alpha, proton and neutron energies respectively by using the reciprocity theory and the principle of reverse reactions for first excited state.

The evaluate (α,n) , (p,n) , (n,α) and (n,p) cross sections which are used for the first time. In spite of the numerous data available, a limited number of studies concerning the light elements with very small half life are still have most application in nuclear technology. They prove that our calculated values are in good agreement with the published data.