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

تطوير برنامج لحساب المقاطع الفعّالة للتفاعلات النووية في إطار نموذج النواة المتطايرة

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي.

إعداد:
-إبراهيم لعيدي
-صدام سمان
-عبد المؤمن ولد عمري

تحت إشراف الأستاذ:
-طارق بيطام

لجنة المناقشــة:

الأستاذة: إلهام قسامة..... رئيسا
الأستاذ:بوزيد بوساحة.....ممتحنا
الأستاذ:طارق بيطام ..... مشرفا

السنة الدراسية 2014 / 2015
دفعة جوان 2015

الفهرس

الصفحة

مقدمة 1

الفصل الأول: النماذج النووية

1-1. بنية المادة من العصور القديمة الى ما قبل دالتون.....2

1-2. نظرية دالتون.....4

1-3. الإلكترون ونموذج طومسون.....7

1- 4. النموذج النووي(نموذج رذرفورد.....9

1- 5. نموذج بور (النموذج الكوكبي)..... 14

1-6.النموذج الذري الحديث(نموذج الغمامة).....16

1-7.النواة.....17

1-8.النماذج النووية..... 19

1-8-1.نموذج القطرة السائلة للنواة الذرية..... 20

1-8-2.نموذج غاز فيرمي 27

1-8-3.نموذج القشرة (الطبقات)..... 30

الفصل الثاني : التفاعلات النووية

2-1. القوة النووية.....38

2-1-1. سر تماسك النواة 40

2-1-2. نظرية الميزونات في تفسير القوى النووية..... 42

2-1-3. مواصفات القوة النووية.....48

2-2. التفاعلات النووية 51

2-2-1. حفظ كمية الحركة (الدفع الخطي) 54

2-2-2. حفظ الدفع الزاوي.....54

2-2-3. أنواع التفاعلات النووية.....55

2-2-4. النواة المركبة:..... 58

2-2-5. تفاعل الانشطار النووي..... 59

2-2-6. تفاعل الاندماج النووي..... 62

2-2-7. المقاطع العرضية..... 63

الفصل الثالث: النماذج النظرية

3-1 النموذج الإحصائي:..... 69

3-2-1 الصيغة الإحصائية لـ: (Hauser Feshbach)..... 70

3-2.عبارة المقطع الفعال للنواة المركبة 72

3-3.طيف طاقات الجسيمات المنبعثة.....73

3-4. النموذج الإحصائي للتبخر 75

3-5. كثافة المستويات..... 76

3-5-1 نموذج (Gilbert و Cameron) 77

3-5-2 نموذج B.S.F.G.M Back-Shifted Fermi Gas.....77

3-5-3 تصحيح طبقة الـ (Ignatyuk)..... 78

3-6-إصدار قبل التوازن 79

3-6-1 شكليا..... 80

3-6-2 التعبير عن المقطع الفعال لقبل التوازن.....82

3-7 علاقة المقطع الفعال للتفاعل (n,b)..... 83

3-8- النموذج الضوئي..... 83

3-8-1-الكمون الضوئي.....85

3-8-2 عوامل الانتقال..... 87

الفصل الرابع: عرض البرنامج

4-1 مخطط حساب المقطع الفعال.....90
4-2- وظيفة برنامج الـ (scat) 91
4-3- وصف البرنامج.....91
4-4- تجربة البرنامج.....100
خاتمة.....107
قائمة المراجع.....108

مقدمة:

تعتبر التفاعلات النووية عمليات معقدة جداً يشارك فيها عدد كبير من الجسيمات بما فيها كل نكليونات النواة أو عدد كبير منها ، وكما هو معروف حتى في الميكانيك الكلاسيكي فإن مسألة حركة ثلاثة جسيمات وأكثر بشكلها التحليلي لا تمتلك حلاً دقيقاً، وتتطابق المسألة في الفيزياء النووية مع هذه الأحوال، فإن خواص القوى النووية غير المعروفة تماماً مرتبطة بطريقة وصفها بالظواهر النووية في الميكانيك الكمي، وضمن هذه الشروط لا يمكن الكلام عن حسابات دقيقة للتفاعلات النووية، لكن يمكن التنبؤ أو وصف للتفاعل اعتمادا على قوانين الإنحفاظ (الطاقة ، الكتلة ، الشحنة ، كمية الحركة) و من بين نواتج الوصف المقطع الفعال الذي يعتبر قيمة تجريبية وهي تتعلق بشروط كثيرة وعليه فإن اعطاء معلومات عنها في جداول غير ممكن عمليا ولذلك في كل حالة معينة يتعين المقطع الفعال تجريبياً أو يحسب من معطيات أخرى.

حاولنا في مذكرتنا هذه القيام بتطوير برنامج على أساس لغة fortran يقوم بحساب المقاطع الفعالة للتفاعلات النووية في اطار النواة المتطايرة. وقد قسمت هذه المذكرة في الفصول التالية:

الفصل الاول: تناولنا فيه نبذة تاريخية موجزة عن تطور مفهوم الذرة والنماذج النووية

الفصل الثاني: دراسة شاملة للقوة النووية و للتفاعلات النووية.

الفصل الثالث: الحسابات النظرية التي تصف التفاعلات النووية

الفصل الرابع: البرنامج المطور ومراحل استعماله.