الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة القبة ــ الجزائر
قســـم الفيزيـــــاء

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ecole Normale Supérieure Kouba – Alger
Département de Physique

مذكرة التخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي

تحت عنوان:

الرابطة التساهمية في النموذج الكوانتي

– دراسة ميدانية لطلبة المدرسة العليا للأساتذة بالقبة –

من إعداد الطالبات:
- فلفول مليكة
- قرومي رزيقة
- قرين وهيبة

تحت إشراف الأستاذ:
حزي صالح

لجنة المناقشة:

الأستاذ: قصار وليد..... رئيسًا

الأستاذ: بوخشم محمد الصالح..... ممتحنا

الأستاذ: حزي صالح..... مشرفا

السنة الجامعية 2010/2009

دفعة جوان 2010

الفهرس

المقدِّمة..... 01

أولا: الجزء النظري

الفصل الأول: تطور النمذجة الذرية الكلاسيكية

وصولاً إلى النموذج الذري الحديث

I – النموذج..... 02

II – النماذج الكلاسيكية في الكيمياء..... 03

1.II – نموذج دالتون (Dalton) عام 1805م..... 03

2.II – نموذج طومسون (Thomson) عام 1898م..... 04

3.II – نموذج رذرفورد (Rutherford) "النموذج النووي" عام 1910م..... 05

4.II – س نموذج بوهر (Bohr) "النموذج الكوكبي" عام 1913م..... 06

5.II – نموذج لويس للذرة..... 09

III – النموذج الذري الحديث "النموذج الاحتمالي" عام 1930م..... 10

1.III – أهم مبادئ وقوانين هذا النموذج..... 10

1.1.III – الطبيعة الموجية للمادة..... 10

2.1.III – مبدأ الشكل لهايزنبرغ..... 11

3.1.III – المعادلة الموجية لشرودنچر..... 11

1.3.1.III – الأعداد الكوانتية..... 11

2.3.1.III – الأفلاك الذرية..... 13

3.3.1.III – الحجرات الكمية..... 15

4.3.1.III – التوزيع الإلكتروني للذرات..... 16

5.3.1.III – المستويات الإلكترونية للطاقة..... 17

الفصل الثاني: النماذج الجزيئية

تمهيـــد..... 20
I – الرابطة الكيميائية..... 21
1.I – مفهومها..... 21
2.I – العوامل التي تتحكم في تكوين الروابط الكيميائية..... 22
II – أنواع الروابط الكيميائية..... 24
III – النماذج الكلاسيكية..... 29
1.III – النموذج الكولومي..... 29
2.III – نموذج لويس للجزيئات..... 30
1.2.III – نموذج لويس (Lewis) للجزيئات وقاعدة الثنائية والثُّمانية..... 30
2.2.III – تمثيل لويس للروابط في الجزيء وطريقة رسمها..... 30
3.2.III – الرابطة التساهمية حسب نموذج لويس..... 31
4.2.III – نقائص نموذج لويس (حالات لا تتحقق فيها قاعدة الثمانية)..... 33
IV – النموذج الكوانتي:..... 35

الفصل الثالث: الرابطة التساهمية في النموذج الكوانتي

تمهيـــد..... 36
I – سبب تشكل الرابطة التساهمية..... 37
II – نظريتا الرابطة التساهمية..... 40
1.II – نظرية الروابط التكافؤية..... 40
2.II – مفهوم التهجين..... 41
1.2.II – الأسس المعتمدة في عملية التهجين..... 41
2.2.II – أنواع التهجين مدعمة بأمثلة توضيحية..... 42
3.II – مفهوم الرابطة σ والرابطة π..... 47
4.II – تفسير تشكل الروابط σ، π في جزيء الإيثلين: C_2H_4..... 49
5.II – نقائص نظرية الرابطة التكافؤية..... 50

III – نظرية الأفلاك الجزيئية (OM)..... 51
1.III – باستخدام طريقة المتحولات (Méthode de variation)..... 51
2.III – تفسير منحنى الطاقة تشكل الجزيء H_2^+..... 54
3.III – تشكل الأفلاك الجزيئية بطريقة التركيب الخطي للأفلاك الذرية (C, L, O, A)..... 55
4.III – تفسير تشكل الفلك الجزيئي الرابط والفلك الضد رابط..... 57
5.III – المبادئ المتبعة في تشكيل الجزيئات وفق نظرية الأفلاك الجزيئية (OM) 57
6.III – مخطط الطاقة للأفلاك الجزيئية (OM)..... 58
7.III – مخططي الطاقة للجزيئات متجانسة الذرات عندما يكون العدد الذري للجزيء $Z \leq 14$ و $Z \geq 14$..... 59
IV – دراسة بعض الجزيئات وفق نظرية الأفلاك الجزيئية..... 61
1.IV – جزيء الهيدروجين H_2..... 61
2.IV – شاردة جزيء الهيليوم He_2^+..... 62
3.IV – جزيء البريليوم Be_2..... 62
V – تشكل الرابطة π وفق نظرية الأفلاك الجزيئية 63
1.V – بنية بعض الجزيئات..... 65
VI – رتبة الرابطة OL..... 68
1.VI – العلاقة بين رتبة وطاقة وطول الرابطة..... 70
2.VI – المغناطيسية العكسية والمغناطيسية الطردية للجزيئات..... 70
3.VI – مقارنة قوة الرابطة σ والرابطة π (مقارنة بين الأفلاك الجزيئية σ و π) 71
4.VI – مقارنة بين الرابطة الثنائية والثلاثية..... 72

ثانيا: الجزء التطبيقي

الفصل الرابع: استبيان حول "وصف لمفهوم التهجين"

I – أسئلة البحث وطريقة العمل..... 73
II – تحليل نتائج الاستبيان المكتوب..... 73
II – تحليل نتائج النشاطات المصورة والمسجلة..... 88
الخاتمة..... 99

المقدِّمـــة:

كثير من الأعمال البيبليوغرافية تكتب عن الصعوبات التي يعاني منها الطلبة في شرح فعالية المركبات العضوية، وخاصة التنبؤ بالمراكز النشطة.

إن شرح الفعالية للمركبات التساهمية يتطلب استعمـــال سجـــل النمـــاذج (Registre des modèles)، في هذا السجل (سجل الجسيمات والظواهر الميكروسكوبية الموضحة لها) ترتكز المفاهيم الأساسية التي تمكن من توضيح البنى المختلفة للجزيئات العضوية بصفة رئيسية على نمذجة الرابطة التساهمية.

إن وصف هذه الرابطة يعتمد عادة على نموذجين: نموذج لويس والنموذج الكوانتي.

في حالة النموذج الكوانتي المطلوب يتمثل في الوصول إلى وصف تشكل الرابطة التساهمية.- انطلاقا من وصف لويس «مشاركة الذرتين في الثنائية الإلكترونية»- باستعمال مفهوم تداخل الأفلاك الذرية المختلفة (sp, sp^2, sp^3) وغير المهجنة (s, p).

وقد حاولنا في هذا العمل أن نتعرف على مدى استيعاب الطلبة للمفاهيم الأساسية المستعملة في وصف تشكل الرابطة التساهمية تحت زاوية النموذج الكوانتي، وقد استعملنا لهذا الغرض: طريقة الاستبيان المكتوب والنشاطات المسجلة بين الطلبة، وقد رتبنا عملنا هذا في بابين:

الباب الأول يندرج تحته ثلاث فصول: الفصل الأول والثاني يتضمنان الجانب النظري. أما الفصل الثالث فقد عُني أساسا بموضوع البحث، أي وصف الرابطة بالنموذج الكوانتي.

والباب الثاني يتضمن الجانب العملي بما فيه تحليل الأجوبة والنشاطات.