الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة القبة-الجزائر-
قسم الكيمياء

Ministère de l'enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ecole Normale Supérieure
Kouba – Alger -

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي

طريقة التحليل الطيفي بإستعمال مطيافية الكتلة وتطبيقاتها

من إعداد:
- بن حملاوي إيمان
- يحي إيمان

تحت إشراف الأستاذة:
بوكرش حبيبة

لجنة المناقشة:

الأستاذة بوكرش حبيبة.....مشرفة

الأستاذة بوتمتام ليلى.....ممتحنا

الأستاذة سايجي نوال.....رئيسا

السنة الجامعية 2015/2014

فهرس المحتويات

المحتوى الصفحة

. مقدمة

الفصل الأول:طرائق المطيافية

1.تمهيد..... 1

2.الأشعة الكهرومغناطسية.....1

3.التأثير المتبادل للأشعة الكهرومغناطسية.....3

4.الطيف الكهرومغناطيسي..... 3

5.المطيافية فوق البنفسجية..... 5

1.5.الإثارة الإلكترونية..... 5

2.5.أهم الإنتقالات..... 7

1.2.5.إنتقالات $\sigma^* \longrightarrow n$..... 7

2.2.5.إنتقالات $\pi^* \longrightarrow n$ و $\pi^* \longrightarrow \pi$ 7

4.2.5.إنتقالات $\pi^* \longrightarrow \pi$..... **7**

3.5.الأطياف الإلكترونية.....8

6.مطيافية ماتحت الحمراء.....9

1.6.مناطق مجال الأشعة ماتحت الحمراء.....9

2.6.إمتصاص الأشعة تحت الحمراء.....10

3.6.أنواع الذبذبات الجزيئية.....10

7. مطيافية الرنيين النووي المغناطيسي.....

11

1.7.مبدأ الرنيين النووي
المغناطيسي.....11
2.7.الحجب ومكانيكيته.....13
3.7الإنتقال الكيميائي(σ)..... 13
4.7.تقدير الإنتقال الكيميائي..... 14
5.7.إزدواج الحركة
المغناطسية.....14
6.7.التعرف على تركيب الجزيئات بإستخدام الرنيين النووي
المغناطيسي.....15
7.7.منحنى التكامل وحساب عدد البروتونات.....
15

الفصل الثاني: جهاز مطيافية الكتلة

1.مقدمة..... 17
2.مبدأ عمل جهاز مطيافية الكتلة.....18
3.دراسة مكونات جهاز مطياف الكتلة..... 18
1.3.وحدة وضع العينة.....20
1.1.3.العينات الغازية.....21
2.1.3.العينات السائلة..... 21
3.1.3.العينات الصلبة.....21
2.3.حجرة التأين.....21
1.2.3.طرق التأين..... 22
1.1.2.3.التأين بالتصادم الإلكتروني.....22

2.1.2.3.التأين بواسطة مجال كهربائي.....24
3.1.2.3.التأين الكيميائي.....25
4.1.2.3.طرق أخرى لعملية التأين.....26
3.3.محلل الأيونات (وحدة فصل الأيونات)..... 27
1.3.3.الإنحراف في مجال
مغناطيسي.....28
2.3.3.فصل الأيونات بالتركيز البؤري المزدوج
.....30
3.3.3.فصل الأيونات بالتركيز البؤري
الدائري.....32
4.3.3.وحدة الفصل التى تعتمد على إختلاف سرعة الأيونات.....
33
5.3.3.الفصل بإستخدام الأقطاب الرباعية 34
6.3.3.ميكانيكية تكوين الأيونات.....36
7.3.3.الأيونات الناتجة عن عملية التأين.....38
1.7.3.3.الأيون الجزيئي والأيونات الناتجة عن
تكسيره.....38
2.7.3.3.الأيون القاعدي أو الأساسي.....39
3.7.3.3.الأيونات الناتجة عن وجود نظائر.....39
4.7.3.3.الأيونات شبه المستقرة.....41
5.7.3.3.الأيونات الناتجة عن التصادمات.....43
6.7.3.3.الأيونات متعددة الشحنات.....43

4.3.وحدة جمع الأيونات
وقياسها.....44
1.4.3.طرق القياس
والكشف.....44
1.1.4.3.إستقبال أيونات على سطح معزول(قفص
فاراداي).....44
2.1.4.3.إستخدام خلايا ضوئية للتكبير
الإلكتروني.....44
3.1.4.3.إستخدام لوحة
فوتوغرافية.....45
5.3.وحدة التسجيل.....45
4.نظام التفريغ.....45
5.الكروماتوغرافيا الغازية–مطياف
الكتلة.....46

الفصل الثالث:تطبيقات مطيافية الكتلة

1.مقدمة 48
2.طيف الكتلة.....49
3.تحليل الطيف.....50
4.تطبيقات مطيافية الكتلة.....52
1.4.تقدير الوزن
الجزيئي.....52

1.1.4.قاعدة
النتروجين.....55
2.1.4.كتل الأيونات
الصغيرة.....55
2.4.تحديد الصيغ الجزيئية للمركبات
العضوية.....57
1.2.4.تحديد الرمز الجزيئي بإستخدام أجهزة ذات قوة الفصل
العالية.....57
2.2.4.تعيين الصيغ الجزيئية للمركبات العضوية بإستخدام مساهمات
النظائر.....58
3.4.التعرف على التركيب الجزيئي من الأيونات
الصغيرة.....63
4.4.طرق وأنماط التكسير في المركبات العضوية
المختلفة.....65
1.4.4.الهيدروكربونات
المشبعة(الألكانات).....65
2.4.4.الهيدروكربونات الغير
المشبعة.....67
3.4.4.المركبات الهالوجنية.....68
4.4.4.الكحولات
والفينولات.....70
5.4.4.الإثيرات.....73

6.4.4.الألدهيدات.....74
7.4.4.الكيتونات.....75
8.4.4.الأحماض العضوية
والأسترات.....76
9.4.4.الأمينات.....79
10.4.4.المركبات
العطرية.....81
5.التطبيقات.....83
6.الخاتمة.....93

المقدمة:

يتعرض الكيميائي العضوي إلى صعوبات جمة في إستخدام الطرائق العضوية، فعلى الرغم من قيامه بإنجاز عدد من التفاعلات المتواصلة والمتسلسلة بالطريقة التقليدية، إلا أن هذه التفاعلات قد لا تؤدي في الكثير من الحالات إلى إستنتاج البنية الدقيقة والصحيحة للمركب المجهول من هذه الجهة، وتحديد هويته من جهة أخرى، إضافة إلا أن هذه الطرائق التقليدية لا يمكنها حل مشاكل البنية الفراغية وعمليات التحليل الكمي والكيفي، التي أمكن دراستها باستخدام الطرائق المطيافية.

تلك الطرائق المعاصرة التي تصدت بنجاح لحل المشاكل التي وقف عندها التحليل التقليدي عاجزا. وأهم ما فيها أنها لا تخرب المادة المجهولة بل تعيدها، ولا نحتاج إلى كميات كبيرة منها لإنجاز التحليل.

تعد مطيافية الامتصاص، من أهم الطرائق المطيافية المستخدمة في الكيمياء العضوية نذكر منها مطيافية ما فوق البنفسجية، ما تحت الحمراء و مطيافية الرنين النووي المغناطيسي، مطيافية الكتلة. حيث نجدها أن في المخابر الكيميائية المختلفة، المهتمة بالبحوث الصناعة، التلوث والأدوية... وغيرها، تستعمل عدة طرائق مطيافية جنبا إلى جنب، وعدم الإكتفاء بواحدة منها نظرا لأن هذه الطرائق متكاملة لتعين بنية المركبات.

لذالك قد تطرقنا في مذكرتنا هذه إلى أحد الأنواع المهمة في الطرق الطيفية، والمستعملة في التحليل الآلي في مخابر الكيمياء و هوالتحليل بمطيافية الكتلة.

حيث إرتأينا في الفصل الأول إلى طرائق المطيافية بصورة مبسطة لأهم نقاطها وهذا لكونها متكاملة فيما بينها، ثم الفصل الثاني تطرقنا وبالتفصيل إلى جهاز مطيافية الكتلة وجميع العمليات التي تحدث للعينة أثناء مرورها عبر مختلف وحدات الجهاز، وفي الفصل الأخير تناولنا تطبيقات مطيافية الكتلة.