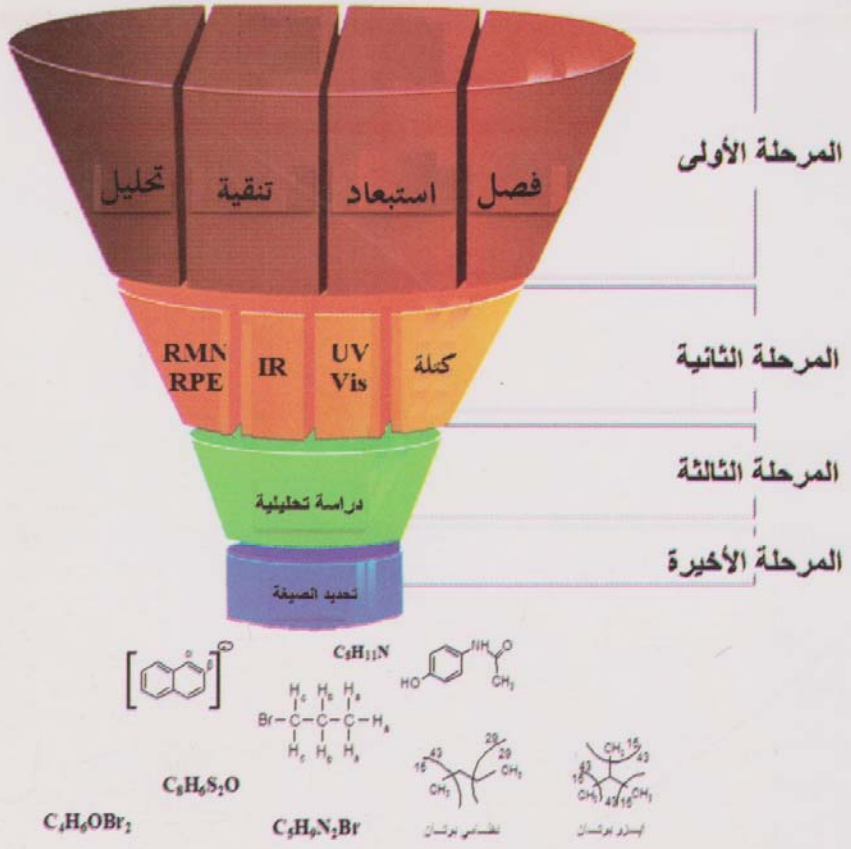
عبد الحميد زغداوي
وليد قصار

الجامع في التحليل الطيفي



ديوان المطبوعات الجامعية

1-543-15-1

عبد الحميد زغداوي

وليد قصار

جامعة البليدة
مكتبة المركزية

الجامع في التحليل الطيفي

ديوان المطبوعات الجامعية

فهرس الكتاب

الفصل الأول

الأمواج الكهرومغناطيسية

مقدمة : 3

1.1 – تمهيد : 5

2.1 – مصادر الأمواج الكهرومغناطيسية : 6

1.2.1 – المصدر الطبيعي : 6

2.2.1 – المصدر الإصطناعي : 6

1.2.2.1 – الحقل الكهربائي : 7

2.2.2.1 – الحقل المغناطيسي : 11

3.2.2.1 – الحقل الكهرومغناطيسي : 14

3.2.1 – خصائص الأمواج الكهرومغناطيسية : 16

1.3.2.1– الخاصية الموجية : 17

2.3.2.1– الخاصية الجسيمية : 22

4.2.1 – الوحدات : 22

5.2.1 – طيف الأمواج الكهرومغناطيسية : 23

1° – أمواج منخفضة التواتر : 23

2° – أمواج الراديو : 24

3° – أمواج الميكرو : 24

4° – أمواج تحت الحمراء : 25

5° – أمواج مرئية : 25

6° – أمواج فوق بنفسجية : 25

7° – الأمواج السينية : 25

8° – أشعة غاما : 26

6.2.1 – مختلف الظواهر المتبادلة بين الموجة الكهرومغناطيسية والمادة : 26

الفصل الثاني
طيف الكتلة

1.2 – مدخل : 29
2.2 – المبدأ العام لمطيافية الكتلة : 29
3.2 – طيف الكتلة : 31
4.2 – أجزاء مطياف الكتلة : 35
5.2– تفتيت الهيدروكربونات البسيطة : 39
6.2 – تأثير الذرات غير المتجانسة : 42
7.2 – تحليل الطيف : 43
8.2 – مختلف أنواع القمم : 45
9.2 – طرق التشرد Methods of ionization : 47
1° - التشرد بالدفع الالكتروني Electron impact ionization : 47
2° - التشرد بالدفع الفوتوني Photon ionization : 48
3° - التشرد بالشاردة المقنبلة الفوتوني Ion bombardment : 49
4° - التشرد بمنبع الشرارة Spark source ionization : 50
5° - التشرد بالقنبلة مع الدقائق المحايدة 51
6° - التشرد الحراري Termal Ionization : 51
7° - التشرد بحقل Field Ionization : 52
8° - التشرد الكيميائي Chmical Ionization : 53
10.2 – تطبيقات مطيافية الكتلة في الكيمياء العضوية : 53
1° - في تعيين الكتلة الجزيئية : 54
2° - في تحديد الصيغ المجملة : 54

3° - في تحديد بنى المركبات : 54
11.2 – التقنيات المستعملة في مطيافية الكتلة : 55
1° - التشرد الكيميائي : 55
أ – اختيار الغاز المساعد :..... 55
ب – التشرد الكيميائي الكلاسيكي :..... 58
ج – التشرد بالضغط الجوي :..... 58
2° - التشرد بتسريع الذرات المقنبلة (FAB) Fast Atom Bombardement : 60
3° - استعمال أشعة ليزر Laser ion Source : 62
4° - باستعمال منبع كاليفورنيوم The Californium Source : 63
11.1 – ميكانيزمات انفصام الشوارد Ion fragmentation mecanisms : . 64
1.11.1 – تكوين شظايا أيونية Formation of fragment ion : 64
2.11.2 – أنقسام الهيدروكربونات Fragmentation of Hydrocarbons : . 65
3.11.2 – إنفصام مركبات تحتوي على ذرات غير متجانسة (مغايرة)..... 68
4.11.2 – الاستبدال – اعادة الترتيب Rearangements : 71
13.2 – تعيين الصيغ الجزيئية للمركبات العضوية 74
1.13.2 – تحديد الصيغة الجزيئية باستخدام مساهمات النظائر: 74
2.13.2 – تحديد الصيغة الجزيئية دون استخدام جداول باينون : 77
3.13.2 – المركبات العضوية التي تحتوي على أكثر من ذرتي كلور وبروم :..... 78
تمارين محلولة في طيف الكتلة..... 81
حلول التمارين 122

الفصل الثالث

المطيافية فوق البنفسجية – المرئية

3 – المطيافية فوق البنفسجية – المرئية : 167

1.3 – الحالة الإلكترونية الأساسية والإنتقالية : 168
1.1.3 – المستويات الإلكترونية : 169
2.1.3 . المعادلة الموجية لسبين جملة مؤلفة من إلكترونين : 170
3.1.3 – المدار الجزيئي : 171
4.1.3 – مخطط الطاقة لمختلف الحالات : 172
5.1.3 – الإنتقال الإلكتروني : 173
6.1.3 – العزوم الانتقالية، شدة الخطوط الطيفية، مبدأ فرانك – كوندوم: .. 175
1 – معامل فرانك – كوندوم : 175
2 – قاعدة الاختيار السبيني : 176
3 – قاعدة الاختيار المداري : 176
4 – خلاصة قواعد الاختيار : 177
2.3 – الأطياف الالكترونية : 178
1.2.3 – تصنيف الأطياف الالكترونية : 179
2.2.3 – تحديد البنية باستعمال الأشعة فوق البنفسجية– المرئية : 180
1.2.2.3 – دراسة الكروموفورات الرئيسية : 181
3.3 – التحليل الكمي لطيف الامتصاص : 195
1.3.3 – طريقة مقارنة اللون بالعين المجردة: 195
2.3.3 – طرق القياسات الضوئية : 196
4.3 – كيفية تعيين تركيز مادة مجهولة : 196
1.4.3 – طريقة المقارنة القياسية : 196
2.4.3 – طريقة الإضافة القياسية : 197
3.4.3 – طريقة منحنى المعايرة : 199
5.3 – تطبيقات طيف الامتصاص : 202
1.5.2 – تحليل مزيج من المواد : 202
2.5.3 – قياسات التفاعلات المتجانسة : 204

3.5.3 – دراسة التوازنات الكيميائية : 205
4.5.3 – تعيين الوزن الجزيئي : 207
5.5.3 – تحديد سرعة التفاعل : 208
تمارين : 213

الفصل الرابع
امتصاص الأشعة تحت الحمراء وأشعة رامان

1.4 - مقدمة : 217
2.4 – نماذج مختارة من أطياف الأشعة تحت الحمراء : 217
3.4 – آلية امتصاص الشعاع : 220
1.3.4 – تحول الطاقة الكهربائية الى طاقة اهتزازية : 221
2.3.4 – تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة دورانية : 222
3.3.4 – تجاوب الجزيئات : 222
4.3 – اهتزاز جزيئة ثنائية الذرة : 227
1.4.3 – حالة هزازة توافقية : 227
1.1.4.3 – المعالجة وفق الميكانيك الكلاسيكي : 227
2.1.4.4 – المعالجة وفق ميكانيك الكم : 229
2.4.3 – حالة هزازة غير توافقية : 232
3.4.3 – طيف الدوران الاهتزازي : 233
4.4.4 – قواعد امتصاص الأشعة تحت الحمراء : 234
5.4.4 – ثابت القوة : 235
5.4 – انتشار رامان : 237
6.4 – الأطياف الاهتزازية للجزيئات متعددة الذرات : 241
1.6.4 – تحديد عدد الاهتزازات الرئيسية : 241

1.1.6.4 – تحديد درجات الحرية الانسحابية والدورانية :..... 242
7.4 – ملاحظة وتفسير أطياف الأشعة تحت الحمراء : 246
1.7.4 – الاثارات الاهتزازية :..... 249
2.7.4 – التجاوب الميكانيكي : 250
3.7.4 – تجاوب فيرمي Fermi : 250
4.7.4 – التأثيرات الكيميائية والمحيط :..... 250
5.7.4 – قانون هوك وحساب تواتر الاستطالة للروابط الكيميائية : 251
تمارين..... 259
حل التمارين..... 268

الفصل الخامس
طيف الرنين المغناطيسي النووي

1.5 – مقدمة : 271
2.5 – سبين الجزيئات (عزم الغزل) :..... 272
1.2.5 – سبين الإلكترون :..... 274
2.2.5 – السبين النووي : 274
3.2.5 – التأثير المتبادل بين السبين والحقل المغناطيسي : 276
4.2.5 – المعالجة بواسطة الميكانيك الكوانتي :..... 278
5.2.5 – التجمهر النسبي لحالات الطاقة α و β :..... 280
6.2.5 – الرنين النووي في الجزيئات : 281
1.6.2.5 – معامل الطاقة المغناطيسية : التقريب في الأنوية..... 281
3.5 – الانزياح الكيميائي : 283
1.3.5 – العلاقات بين الانزياح الكيميائي والبنية الجزيئية : 287
2.3.5 – حساب عدد البروتونات من كثافة الاشارة : 291

3.3.5 – الازدواج سبين–سبين : 293
1.3.3.5 – ظواهر الازدواج : 293
2.3.3.5 – أطياف بسيطة وتعاريف : 294
1 – J $\Delta v >>$: طيف من نوع AX : ازدواج مع نواة واحدة..... 295
2 – طيف من نوع AX2 : ازدواج نواتين متكافئتين. 396
3 – طيف من نوع AX3 : تزاوج ثلاثة أنوية متكافئة..... 297
4 – طيف من نوع AXn وأنوية غير متكافئة AMnXm: 297
5 – أنواع أخرى من الطيف (ABX , ABC , AB2...) : 298
6 -أمثلة عن تفسير أطياف RMN1H : 303
تمارين :..... 305

الفصل السادس

طيف الرنين البارا مغناطيسي الإلكتروني

RPE

1.6 – الإلكترون الحر :..... 329
2.6 – التأثيرات المتبادلة فوق الدقيقة للأنوية : 322
3.6 – تطبيق : طيف جذور تحوي أكثر من زمرة بروتونات متكافئة..... 338
تمارين عامة تخص جميع الفصول :..... 341
مصادر الكتاب :..... 357
الفهرس :..... 361

الدكتور الاستاذ عبد الحميد زغداوي حاصل اجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية من جامعة دمشق، ثم ماجستير من جامعة باب الزوار بالجزائر، والدكتوراه من جامعة مرسيليا-فرنسا.
حائز على براءة اختراع في الكيمياء العضوية التطبيقية، نشر له العديد من المقالات العلمية المختصة في دوريات عالمية.
وهو حاليا أستاذ التعليم العالي بالمدرسة العليا للاساتذة، وأشرف ومازال يشرف على أطروحات في الدراسات العالية (ماجستير ودكتوراة).

الدكتور وليد قصار حاصل على اجازة في الكيمياء التطبيقية من جامعة دمشق 1972، ثم دبلوم الدراسات المعمقة ودكتوراه الحلقة الثالثة في الاصطناع العضوي من جامعة مرسيليا 1981.
أستاذ علم الأطياف والكيمياء العضوية في جامعة باتنة، ثم استاذ الترموديناميك وأستاذ الكيمياء التحليلية باستعمال الطرق الكهروكيميائية والتحليل الكروماتوغرافي بالمدرسة العليا للأساتذة بالفبة.

يعتبر التحليل الطيفي من أهم التقنيات الفيزيائية المستعملة في التحليل الكيميائي، والتي يعتمد عليها في مخابر الكيمياء، لا بل هو من أبرعها وأكثرها دقة وقدرة وفائدة، لقد قام ولا يزال يقوم وبجدارة بحل مشاكل تعيين الكتلة الجزيئية للمواد الكيميائية، فمنذ اكتشاف هذه التقنيات ما فتئ الكيميائيين في استعمالها حتى أنهم استغنوا عن كل التقنيات القديمة التي كانت مستعملة. بل ذهب العلماء بعيداً حيث تمكنوا من تحديد هوية وبنى المركبات الكيميائية وتحليل الخلائط وتعيين الشوائب، ودراسة التفاعلات وكذلك الكشف عن النظائر وتحديد مقاديرها.
والكتاب الذي بين أيدينا هو عصارة خبرة عشرات السنوات من التدريس والبحث العلمي للاساتذين الدكتور عبد الحميد زغداوي والدكتور وليد قصار.

رقم النشر 5892
السعر : 740دج

ردمك :978.9961.0.2151.4

9 789961 021514

www.opu-dz.com