المنتجات الطبيعية

الدكتور حسن بن محمد الحازمي
قسم الكيمياء ـ جامعة الملك سعود

عمادة شؤون المكتبات ـ جامعة الملك سعود
ص. ب ٢٢٤٨٠ ـ الرياض ١١٤٩٥ ـ المملكة العربية السعودية

© ١٩٩٠م جامعة الملك سعود.
جميع حقوق الطبع محفوظة. غير مسموح بطبع أي جزء من أجزاء هذا الكتاب، أو خزنه في أي نظام لخزن المعلومات واسترجاعها، أو نقله على أية هيئة أو بأية وسيلة سواء كانت إليكترونية أو شرائط ممغنطة أو ميكانيكية، أو استنساخًا، أو تسجيلاً، أو غيرها إلا بإذن كتابي من صاحب حق الطبع.
الطبعة الأولى: ١٤١٠هـ (١٩٩٠م).

٥٤٧
ح ح م
الحازمي، حسن بن محمد
المنتجات الطبيعية ـ حسن بن محمد الحازمي
١ ـ الكيمياء العضوية ٢ ـ المنتجات الصناعية ـ تحليل ٣ ـ الكيمياء الصناعية.
ا ـ العنوان.

مطابع جامعة الملك سعود ١٤١٠هـ

مقدمة

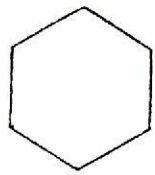
إنه لمن دواعي الغبطة والسرور أن نجد أن كتب مراجع العلوم التطبيقية والتجريبية المؤلفة باللغة العربية أو المترجمة إليها، ما تزال ـ وبخاصة في العقدين الأخيرين ـ تزداد باضطراد، مما سيجعل أمر تحصيل هذه العلوم ميسورًا، وقد كان ذلك بفضل الله ثم بفضل جهود أعضاء هيئة التدريس بالجامعات العربية، الذين عنوا بتعريب العلوم. ونحن ـ مع كل هذا ـ لا نزال بحاجة إلى المزيد من المؤلفات باللغةالعربية في شتى مجالات العلوم، ولا سيما العلوم الحديثة المتطورة منها، وهذا ما حدا بي إلى تأليف هذا الكتاب الموجود بين يدي القارىء محاولاً توفير بعض المعلومات الأساسية في مجال المواد الطبيعية باللغة العربية. وغني عن البيان القول: إن الكتب المؤلفة أو المترجمة في هذاالمجال قليلة، وهذا ما دفعني إلى وضع كتابي هذا، أملاً أن يسد ثغرة طال ما تمنينا ـ ونحن طلاب على مقاعد الدرس ـ لو سدت في أيامنا تلك، إذ ليس من السهل على الطالب العربي الذي يعاني من ضعف في اللغات الأجنبية أن يستوعب ما يرد في الكتب الأجنبية. وقد حاولت، قدر الإمكان تعريب المصطلحات العلمية، وعرض الموضوعات بصورة يسهل معها إدراك الطالب الجامعي لها. وهذا ما سيلمسه طالب جامعة الملك سعود ومن في مستواه إن شاء الله.

يتكون الكتاب من مدخل عام وثلاثة فصول. يعالج الفصل الأول دراسة التربينات التي تمثل مجموعة من المجموعات المهمة في المنتجات (الحاصلات) الطبيعية، وقد تضمن هذا الفصل نبذة عن الستيرويدات التي تشبه في بنائها مركبات التربينات، أما الفصل الثاني فيتناول دراسة مركبات أشباه القلويات (القلويدات)، تلك المركبات التي تعد أهم مجموعة في المنتجات الطبيعية. وسيلاحظ الطالب أن هذا الفصل يشغل

حوالي نصف الكتاب، نظرًا للعدد الهائل الذي تم اكتشافه من هذه المركبات، إذا ما قورنت ببقية المنتجات الطبيعية الأخرى. وقد عولجت، في الفصل الثالث، مجموعة أخرى مهمة كذلك، وهي المركبات الفينولية الطبيعية. والواقع أن هذا العنوان يحيط بالكثير من المجموعات أو الطوائف المختلفة البناء، لذلك اقتصرالحديث، في هذا الفصل على التعريف بأهم مجموعات المركبات الفينولية الطبيعية. هذا ويتضمن كل فصل التعريف بمركبات المجموعة، وطرق الاستخلاص وكيمياء هذه المركبات، كما يتضمن كيفية معرفة هوية البنية التركيبية بواسطة الطرق المختلفة، من بين هذه الطرق، طرق التحليل الطيفي التي يعتمد عليها دارس المنتجات الطبيعية بصورة رئيسة حينما يراد معرفة البناء التركيبي لهذه المنتجات، هذا وقد اختتم كل فصل بدراسة موجزة عن عملية الاصطناع الحيوي للمركبات المعنية.

ولعله من المفيد أن يشار هنا إلى بعض النقاط التي ستكون عونًا للقارىء بحول الله، وأهم هذه النقاط هي:

- رسوم الصيغ البنائية التي يجدها القارىء بين صفحات هذا الكتاب. فقد استخدمت طريقة الخطوط، بصورة رئيسة، إذ يشير تقاطع خط مع آخر إلى ذرةكربون، وربما يتمثل ذلك في أبسط الصور، عند رسم صيغة الهكسان الحلقي (سيكلوهكسان) التي تتوافر في بناء الكثير من الترتيبات والستيرويدات وغيرها من المنتجات الطبيعية.



هكسان حلقي

واستخدام مثل هذا النمط في رسم صيغ المركبات الطبيعية أصبح أمرًا مألوفًا في جميع المراجع المتخصصة: ذلك لأن الكثير من هذه المنتجات ذات الصيغ المفتوحة أو الحلقية، تحمل في بنائها عددًا كبيرًا من الذرات. من ذلك على سبيل المثال الترتيبات الثنائية والثلاثية وغيرها. هذا ويتم رسم المجموعات الألكيلية بالأسلوب نفسه، على أن يراعى الخط المنقط والمتواصل اللذان يمثلان الوضع

الفراغي (الهيئة الفراغية) للمجموعة الألكيلية (مجموعة المثيل مثلاً)، فالخط المنقط يعني الوضع α (الناحية البعيدة) والخط المتواصل الوضع β (الناحية القريبة). ولا يقتصر ذلك للدلالة على الأوضاع الفراغية للمجموعات الألكيلية فقط وإنما يستخدم أيضًا للتعبير عن الأوضاع الفراغية للمجموعات الأخرى، مثل مجموعة الهيدروكسيل. كذلك استخدمت رموز لبعض المجموعات الألكيلية الموجودة على الصيغ مثل Me التي ترمز لمجموعة المثيل و Et التي ترمز لمجموعة الأثيل وهكذا، علمًا بأنه قد تم حصر جميع هذه الرموز في ملحق الرموز المستخدمة، وذلك في نهاية الكتاب.

- توجد قائمة بالمراجع في آخر كل فصل قد تكون على بندين، أولهما المراجع العامة، وهذه لن ترقم بالتسلسل، وثانيهما المراجع الخاصة، وهي التي يتم ترقيمها. ويقصد بالمراجع العامة، تلك المراجع التي استخدمت في نقاط مختلفة من الموضوع. أما المراجع الخاصة المرقمة فقد أشير إليها داخل النص بأرقامها، وإذا وردت فإنما ترد للإشارة إلى نقاط معينة ليس إلا.

- الأسماء العربية لجميع الفصائل النباتية التي ذكرت في هذا الكتاب أخذت من واقع التسمية المعطاة في مقالة «الكشاف التحليلي للفصائل الزهرية من ثنائية الفلقة» د. حسن مصطفى حسن/ قسم النبات، جامعة الملك سعود، في مرآة العلوم/ العدد السادس ١٤٠٣هـ صفحة ٦٦.

وأخيراً آمل من الله أن أكون قد وفقت في إخراج هذا الكتاب بالشكل الذي تتحقق فيه المصلحة العامة، وأن يسهم في إثراء المكتبة العربية. وأتقدم بالشكر سلفًا لكل من يتقدم بآراء ومقترحات بناءة تعمل على تطوير هذا الكتاب وتحسينه، والله أسأل أن يهدينا إلى ما فيه الخير والصلاح.

المؤلف

المحتويات

الصفحة

مقدمة ..... هـ
مدخل ١
تصنيف المنتجات الطبيعية ٢
طريقة الحصول على المنتجات الطبيعية ٣
فصل وتنقية المنتجات الطبيعية ٤
طرق التعرف على التركيب البنائي للمنتجات الطبيعية ٦
الطرق الفيزيائية ٦
الطرق الكيميائية ٦
طرق التحليل الطيفي ٧
الاصطناع الحيوي للمنتجات الطبيعية ١١
المراجع ١٣

الفصل الأول: التربينات والستيرويدات

مقدمة ١٥
طرق استخلاص وفصل التربينات ١٦
تعيين التركيب البنائي للتربينات ١٧
التربينات الأحادية ٢٠
سيسكويتربينات ٣٠
التربينات الثنائية ٣٦
التربينات الثلاثية ٤٠

الصفحة

الستيرويدات ٤٦
ستيرولات ٤٧
الحموض الصفراوية ٤٩
الهرمونات الجنسية ٥٠
الاصطناع الحيوي للتربينات والستيرويدات ٥١
أسئلة وتمارين ٥٥
المراجع ٦١

الفصل الثاني: أشباه القلويات (القلويدات)
مقدمة ٦٣
طرق استخلاص أشباه القلويات ٦٣
الكشف عن القلويدات وطرق تنقيتها ٦٤
وجود القلويدات في الطبيعة ٦٦
تسمية أشباه القلويات ٦٧
الطرق المستخدمة في تعيين التركيب البنائي ٦٨
تصنيف أشباه القلويات ٧١
مجموعة فنيل اثيل أمين ٧٢
١ ـ (ـ) افيدرين ٧٣
٢ ـ ادرنالين ونورادرنالين ٧٤
٣ ـ مسكالين ٧٥
مجموعة بيروليدين ٧٦
١ ـ الهيجرين وأقرانه ٧٦
٢ ـ أشباه قلويات التبغ ٧٨
٣ ـ أشباه قلويات تروبان ٨١
مجموعة بيريدين وبيبيريدين ٨٤
١ ـ أشباه قلويات الشوكران ٨٤
٢ ـ بيليتيرين وبعض القلويدات المشابهة ٨٦
٣ ـ بيبرين ٨٨
٤ ـ أشباه قلويات الجوز (البندق) ٨٩

الصفحة

٥ ـ القلويدات الستيرويدية ٩٠
٦ ـ قلويدات تحوي حلقة بيريدين ٩٢
مجموعة أيزوكينولين ٩٣
١ ـ أشباه قلويات بسيطة في تركيبها البنائي ٩٥
٢ ـ أشباه قلويات تحوي نواة بنزيل أيزوكينولين ٩٩
مجموعة كينولين ١٠٦
١ ـ أشباه قلويات السينكونا ١٠٦
٢ ـ أشباه قلويات أخرى ١١٠
٣ ـ أشباه قلويات فيوروكينولين ١١٤
مجموعة الإندول ١١٥
طرق تحضير مركب الإندول ١١٦
الكشف عن أشباه قلويات الإندول ١١٧
١ ـ قلويات إندولية تحوي مجموعة بديلة في الموضع رقم ٣ ..... ١١٧
٢ ـ أشباه قلويات تحوي حلقة بيتا ـ كربولين ١١٧
٣ ـ أشباه قلويات تحوي نواة إرقولين ١٢٠
٤ ـ الريسيربين والمركبات المشابهة في البناء ١٢٥
الاصطناع الحيوي لأشباه القلويات ١٢٩
أسئلة وتمارين ١٤٣
المراجع ١٤٧

الفصل الثالث: المركبات الفينولية الطبيعية

مقدمة ١٤٩
الفلافونويدات ١٥١
تصنيف الفلافونويدات ١٥٢
خواص الفلافونويدات ١٥٣
طرق استخلاص الفلافونويدات ١٥٣
فصل وتنقية الفلافونويدات ١٥٥
الكشف عن الفلافونويدات ١٥٦
التحليل الطيفي للفلافونويدات ١٥٧

الصفحة

كيمياء الفلافونويدات ١٦٠
الكومارينات ١٦٤
طرق استخلاص الكومارينات وتنقيتها ١٦٥
انتشار الكومارينات في الطبيعة ١٦٥
تسمية الكومارينات ١٦٧
التحليل الطيفي للكومارينات ١٦٧
كيمياء الكومارينات ١٧٠
الزانثونات ١٧١
وجود الزانثونات في الطبيعة ١٧٢
التحليل الطيفي للزانثونات ١٧٣
كيمياء الزانثونات ١٧٤
الأنثراكينونات ١٧٥
الاصطناع الحيوي للمركبات الفينولية ١٧٨
أسئلة وتمارين ١٨١
المراجع ١٨٣

الملاحق ١٨٥
ملحق (ا) طيف البروتون لبعض السيسكوتيربينات. ١٨٥
ملحق (ب) مواقع امتصاص الكربون ـ ١٣ لبعض الزانثونات. ١٨٦
ملحق (جـ) أشباه قلويات بيورين. ١٨٧
ملحق (د) أشباه قلويات إيميدازول. ١٨٨
ملحق (هـ) الهيم والكلوروفيل. ١٨٩
ملحق (و) المضادات الحيوية. ١٩١
ملحق (ز) الفيتامينات. ١٩٤
ملحق (ح) الكاردينوليدات والبوفادينولات. ١٩٦
ملحق (ط) الرموز المستخدمة. ١٩٧

ثبت المصطلحات ١٩٩
الكشاف ٢٢١