

BỘ Y TẾ
VỤ KHOA HỌC VÀ ĐÀO TẠO

HOÁ HỮU CƠ

HỢP CHẤT HỮU CƠ ĐƠN CHỨC VÀ ĐA CHỨC

SÁCH DÙNG ĐÀO TẠO DƯỢC SĨ ĐẠI HỌC

TẬP 2



NHÀ XUẤT BẢN Y HỌC

BỘ Y TẾ
VỤ KHOA HỌC VÀ ĐÀO TẠO

HOÁ HỮU CƠ

Hợp chất hữu cơ đơn chức và đa chức

(Sách dùng đạo tạo được sĩ đại học)

MÃ SỐ: Đ20 Y13

TẬP II

NHÀ XUẤT BẢN Y HỌC
HÀ NỘI - 2006

CHỦ BIÊN:

PGS. TS. Trương Thế Kỷ

THAM GIA BIÊN SOẠN:

ThS. Nguyễn Anh Tuấn

TS. Phạm Khánh Phong Lan

ThS. Đỗ Thị Thuý

PGS. TS. Đặng Văn Tịnh

ThS. Trương Ngọc Tuyền

THAM GIA TỔ CHỨC BẢN THẢO:

TS. Nguyễn Mạnh Pha

ThS. Phí Văn Thâm

© Bản quyền Thuộc Bộ Y tế (Vụ Khoa học và Đào tạo)

LỜI GIỚI THIỆU

Thực hiện Nghị định 43/2000/NĐ-CP ngày 30/08/2000 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn triển khai Luật Giáo dục, Bộ Giáo dục và Đào tạo và Bộ Y tế đã phê duyệt, ban hành các chương trình khung cho đào tạo Dược sĩ Đại học. Bộ Y tế tổ chức thẩm định sách và tài liệu dạy học các môn học cơ sở và chuyên môn theo chương trình mới nhằm từng bước xây dựng bộ sách chuẩn trong công tác đào tạo Dược sĩ Đại học ngành Y tế.

Bộ sách *Hoá hữu cơ* được biên soạn theo chương trình đào tạo môn Hoá học hữu cơ thuộc chương trình giáo dục của Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh trên cơ sở chương trình khung đã được Bộ Giáo dục & Đào tạo, Bộ Y tế phê duyệt.

Nội dung bộ sách chỉ đề cập những kiến thức lý thuyết về hoá hữu cơ, gồm 40 chương và chia làm 2 tập trình bày những kiến thức cơ bản về danh pháp, cấu trúc, cơ chế phản ứng, tính chất lý học và tính chất hoá học của các hợp chất hydrocarbon, các hợp chất đơn chức, các hợp chất đa chức, hợp chất tạp chức, hợp chất thiên nhiên và hợp chất cao phân tử.

Đối tượng sử dụng bộ sách này là các sinh viên đang theo học tại Trường đại học Dược, khoa Dược thuộc các trường đại học ngành Y tế. Đồng thời cũng là tài liệu tham khảo tốt cho những học viên sau đại học.

Sách *Hoá hữu cơ* được các giảng viên giàu kinh nghiệm của Khoa Dược - Đại học Y Dược – Thành phố Hồ Chí Minh biên soạn. Sách đã được Hội đồng chuyên môn thẩm định sách giáo khoa và tài liệu dạy – học chuyên ngành Dược của Bộ Y tế thẩm định và được Bộ Y tế ban hành làm tài liệu dạy – học chính thức dùng đào tạo dược sĩ đại học của Ngành Y tế trong giai đoạn hiện nay. Trong thời gian từ 3 đến 5 năm, sách cần được chỉnh lý, bổ sung và cập nhật.

Vụ Khoa học và Đào tạo, Bộ Y tế xin chân thành cảm ơn Khoa Dược - Đại học Y Dược – Thành phố Hồ Chí Minh cùng các tác giả đã bỏ nhiều công sức để biên soạn cuốn sách này. Vì là lần đầu xuất bản nên chắc chắn còn nhiều thiếu sót, chúng tôi mong nhận được ý kiến đóng góp của đồng nghiệp và bạn đọc để cuốn sách ngày càng hoàn thiện.

**VỤ KHOA HỌC VÀ ĐÀO TẠO
BỘ Y TẾ**

MỤC LỤC

<i>Mở đầu</i>	9
HỢP CHẤT TẠP CHỨC	11
CHƯƠNG 25: Halogenoacid (<i>ThS. Đỗ Thị Thúy</i>)	13
1. Phương pháp điều chế	13
2. Các phản ứng hóa học của halogenoacid	14
3. Một số halogenoacid có nhiều ứng dụng	16
CHƯƠNG 26: Hydroxyacid (<i>ThS. Đỗ Thị Thúy</i>)	18
1. Danh pháp	18
2. Đồng phân	18
3. Điều chế	19
4. Tính chất lý học	21
5. Tính chất hóa học	21
6. Ứng dụng	24
CHƯƠNG 27: Hợp chất hai chức có nhóm carbonyl (<i>ThS. Đỗ Thị Thúy</i>)	28
1. Hydroxy - aldehyd và hydroxy - ceton	28
2. Ceto-aldehyd, ceto-acid, ceto-ester	30
CHƯƠNG 28: Carbohydrat (<i>ThS. Đỗ Thị Thúy</i>)	33
1. Monosaccharid	33
2. Oligosaccharid	51
3. Polysaccharid	56
CHƯƠNG 29: Acid amin, peptid và protid (<i>TS. Phạm Khánh Phong Lan</i>)	62
1. Acid amin	62
2. Peptid	73
3. Protid	75
HỢP CHẤT DỊ VÒNG	79
CHƯƠNG 30: Hợp chất dị vòng (<i>TS. Phạm Khánh Phong Lan</i>)	79
1. Định nghĩa	79

2. Phân loại hợp chất dị vòng	79
3. Danh pháp hợp chất dị vòng	81
4. Cấu tạo các dị vòng thơm	88
5. Tính chất hóa học của dị vòng có tính thơm	91
CHƯƠNG 31: Hợp chất dị vòng 5 cạnh 1 dị tố (TS. Phạm Khánh Phong Lan)	93
1. Nhóm furan	94
2. Nhóm pyrrol	97
3. Nhóm thiophen	101
CHƯƠNG 32: Hợp chất dị vòng 6 cạnh 1 dị tố - Dị tố là nitơ hoặc oxy (TS. Phạm Khánh Phong Lan)	105
1. Pyridin	105
2. Pyran	117
CHƯƠNG 33: Hợp chất dị vòng 5 cạnh nhiều dị tố (TS. Phạm Khánh Phong Lan)	120
1. Nhóm oxazol	120
2. Nhóm thiazol	122
3. Nhóm imidazol	124
4. Nhóm pyrazol	126
CHƯƠNG 34: Hợp chất dị vòng 6 cạnh 2 dị tố (TS. Phạm Khánh Phong Lan)	128
1. Hợp chất dị vòng 2 dị tố là nitơ	129
2. Hợp chất dị vòng 2 dị tố là nitơ và lưu huỳnh	134
3. Hợp chất dị vòng 2 dị tố là nitơ và oxy	136
4. Hợp chất dị vòng 2 dị tố là oxy	136
CHƯƠNG 35: Hợp chất dị vòng 7 cạnh (TS. Phạm Khánh Phong Lan)	137
1. Azepin	138
2. Oxepin và thiepin	139
3. Diazepin và benzodiazepin	140
CHƯƠNG 36: Hợp chất dị vòng ngưng tụ (TS. Phạm Khánh Phong Lan)	142
1. Dạng hồ biến của vòng lactam	142
2. Tính chất của purin	143
3. Một số alkaloid có khung purin	143
HỢP CHẤT THIÊN NHIÊN	145
CHƯƠNG 37: Acid nucleic (TS. Phạm Khánh Phong Lan)	145
1. Định nghĩa	145
2. Phần đường của acid nucleic	146

3. Phần base của acid nucleic	146
4. Cấu tạo của các nucleosid	147
5. Cấu tạo của nucleotid	148
6. Cấu tạo của acid nucleic	148
CHƯƠNG 38: Terpen (<i>TS. Phạm Khánh Phong Lan</i>)	150
1. Định nghĩa và phân loại	150
2. Monoterpen	151
3. Sesquiterpen	161
4. Diterpen	165
5. Triterpen	166
6. Tetraterpen	167
7. Polyterpen	170
CHƯƠNG 39: Steroid (<i>TS. Phạm Khánh Phong Lan</i>)	173
1. Đánh số trên khung steroid	174
2. Cấu hình và danh pháp của khung steroid	174
3. Cấu hình và danh pháp các nhóm thế trên khung steroid	175
4. Cấu dạng của steroid	175
5. Sterol	176
6. Các acid mật	179
7. Các hormon	181
Tài liệu tham khảo	183

MỞ ĐẦU

Đối tượng của hóa học hữu cơ:

Hóa học hữu cơ là môn khoa học nghiên cứu thành phần và tính chất các hợp chất của carbon.

Trong thành phần hợp chất hữu cơ, ngoài carbon còn có nhiều nguyên tố khác như H, O, N, S, P, halogen... nhưng carbon được xem là nguyên tố cơ bản cấu tạo nên hợp chất hữu cơ.

Sơ lược lịch sử phát triển của Hóa học hữu cơ

Từ xa xưa người ta đã biết điều chế và sử dụng một số chất hữu cơ trong đời sống như giấm (acid acetic loãng), rượu (ethanol), một số chất màu hữu cơ. Thời kỳ giả kim thuật các nhà hóa học đã điều chế được một số chất hữu cơ như urê, ether etylic...

Cuối thế kỷ 18 đầu thế kỷ 19, các nhà hóa học đã chiết tách từ động, thực vật nhiều acid hữu cơ như acid oxalic, acid citric, acid lactic ... và một số base hữu cơ (alcaloid). Năm 1806 lần đầu tiên nhà hóa học người Thụy Điển Berzelius đã dùng danh từ “Hóa học hữu cơ” để chỉ ngành hóa học nghiên cứu các hợp chất có nguồn gốc động vật và thực vật. Thời điểm này có thể xem như cột mốc đánh dấu sự ra đời của môn hóa học hữu cơ.

Năm 1815 Berzelius đưa ra thuyết “Lực sống” cho rằng các hợp chất hữu cơ chỉ có thể được tạo ra trong cơ thể động vật và thực vật nhờ một “lực sống” chứ con người không thể điều chế được. Thuyết duy tâm này tồn tại trong nhiều năm nhưng dần dần bị đánh đổ bởi các công trình tổng hợp các chất hữu cơ từ các chất vô cơ.

Năm 1824, nhà hóa học người Đức Wohler đã tổng hợp được acid oxalic bằng cách thủy phân dioxian là một chất vô cơ. Năm 1828 cũng chính ông, từ chất vô cơ amoni cyanat đã tổng hợp được urê. Tiếp theo Bertholet (Pháp) tổng hợp được chất béo năm 1854 và Bulerov (Nga) tổng hợp đường glucose từ formalin năm 1861.

Cho đến nay hàng triệu chất hữu cơ đã được tổng hợp trong phòng thí nghiệm và trên quy mô công nghiệp. Con người không chỉ bắt chước tổng hợp các chất giống thiên nhiên mà còn sáng tạo ra nhiều chất hữu cơ, nhiều vật liệu hữu cơ cực kỳ quan trọng và quý giá mà tự nhiên không có.

Tuy nhiên tên gọi hợp chất hữu cơ vẫn được duy trì, nhưng không phải chỉ với nghĩa là các chất có nguồn gốc động vật và thực vật mà mang nội dung mới: đó là các hợp chất của carbon.

Đặc điểm của các hợp chất hữu cơ và phản ứng hữu cơ

Mặc dù ra đời muộn hơn hóa học vô cơ nhưng các hợp chất hữu cơ rất phong phú về số lượng, chủng loại. Số lượng chất hữu cơ cho đến nay nhiều gấp vài chục lần các chất vô cơ đã biết. Nguyên nhân cơ bản là do carbon có khả năng tạo thành mạch dài vô tận theo nhiều kiểu khác nhau. Nói cách khác hiện tượng đồng phân (tức là các chất có cùng thành phần phân tử nhưng khác nhau về cấu tạo) là cực kỳ phổ biến và đặc trưng trong hóa học hữu cơ.

Cấu trúc phân tử của hợp chất hữu cơ có thể đơn giản nhưng cũng có thể rất phức tạp, việc xác định cấu trúc của chúng nhiều khi rất khó khăn, phải sử dụng nhiều phương pháp hóa học và vật lý học hiện đại.

Nếu như liên kết ion khá phổ biến trong hợp chất vô cơ thì liên kết chủ yếu giữa các nguyên tử trong phân tử hữu cơ lại là liên kết cộng hóa trị. Đặc điểm này ảnh hưởng nhiều đến tính chất lý hóa và đặc biệt là khả năng phản ứng của chúng.

Các phản ứng hữu cơ thường xảy ra với tốc độ chậm, không hoàn toàn và thường theo nhiều hướng khác nhau, vì vậy vai trò của nhiệt động học, động học và xúc tác trong hóa hữu cơ rất quan trọng.

Vai trò của hóa học hữu cơ

Các chất hữu cơ có vai trò rất quan trọng trong đời sống của con người. Không những hầu hết thực phẩm chúng ta ăn (glucid, protid, lipid), vật dụng hàng ngày (cellulose, sợi tổng hợp, cao su, chất dẻo...) là các chất hữu cơ mà nhiều chất hữu cơ còn là cơ sở của sự sống (protid, acid nucleic...). Nhiên liệu cho động cơ đốt trong, cho nhà máy như xăng, dầu là hỗn hợp hydrocarbon mạch dài ngắn khác nhau. Các vật liệu hữu cơ nhẹ, không han gỉ, tiện sử dụng, nhiều màu sắc đa dạng đang ngày một thay thế cho các kim loại, hợp kim trong nhiều lĩnh vực, kể cả những lĩnh vực tưởng như không thể thay thế được như bán dẫn, siêu dẫn...

Do tất cả những đặc điểm trên, hóa học hữu cơ được tách ra như một ngành khoa học riêng đòi hỏi những phương pháp nghiên cứu và thiết bị ngày càng hiện đại hơn, đòi hỏi nỗ lực không ngừng của các nhà hóa học để không những bắt chước thiên nhiên tổng hợp nên các chất phức tạp phục vụ cho nhiều lĩnh vực của cuộc sống mà còn vượt xa hơn cả thiên nhiên. Từ cơ sở hóa học hữu cơ, đã có rất nhiều ngành nghiên cứu ứng dụng ra đời: hóa công nghiệp, hóa dầu, công nghiệp dệt, hóa thực phẩm, dược phẩm và hóa mỹ phẩm.