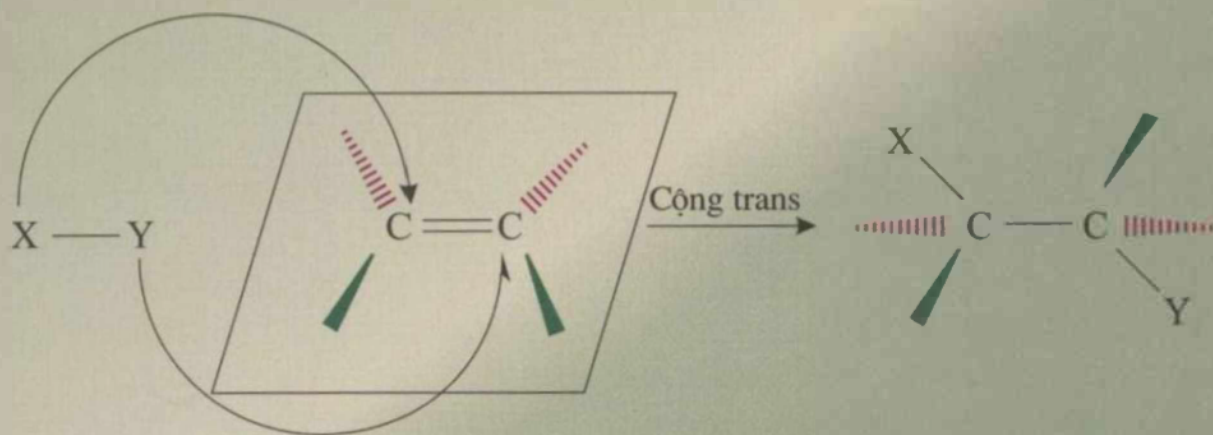
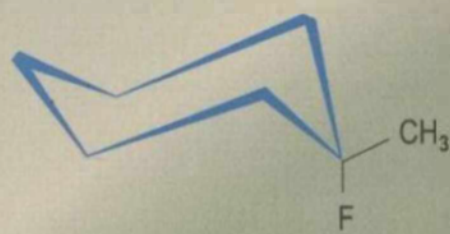
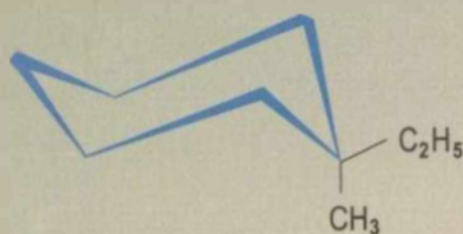


ĐÀO HÙNG CƯỜNG

ĐẠI CƯƠNG HÓA HỮU CƠ



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

ĐÀO HÙNG CƯỜNG

ĐẠI CƯƠNG HÓA HỮU CƠ



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI – 2009

LỜI NÓI ĐẦU

Cuốn sách Đại cương hóa hữu cơ được biên soạn theo nội dung của chương trình đào tạo hệ chính quy môn học này ở bậc đại học, cao đẳng và đã được giảng dạy trong nhiều năm ở Trường Đại học Sư phạm – Đại học Đà Nẵng.

Nội dung cuốn sách gồm có 6 chương: Mở đầu; Cấu trúc không gian phân tử hợp chất hữu cơ; Liên kết trong hóa học hữu cơ; Hiệu ứng cấu trúc phân tử hợp chất hữu cơ; Các axit – bazơ hữu cơ; Phản ứng hữu cơ. Sau mỗi chương có một số câu hỏi, bài tập cho sinh viên tự giải nhằm củng cố thêm các kiến thức về lý thuyết.

Cuốn sách là tài liệu học tập cho sinh viên các chuyên ngành hóa học sư phạm, hóa dược, hóa sinh môi trường...; làm tài liệu tham khảo cho cán bộ làm công tác giảng dạy, nghiên cứu khoa học, cho các học viên cao học, nghiên cứu sinh các chuyên ngành hóa học.

Trong quá trình biên soạn chắc chắn còn có thiếu sót chưa thật là hài lòng bạn đọc; Chúng tôi rất mong nhận được những ý kiến đóng góp để hoàn thiện hơn.

Tác giả

CHƯƠNG 1

MỞ ĐẦU

1.1. Đối tượng của hoá học hữu cơ

Hoá học hữu cơ là môn khoa học nghiên cứu thành phần và tính chất các hợp chất của cacbon. Trong thành phần của các hợp chất hữu cơ, ngoài cacbon còn chứa nhiều nguyên tố khác như: H, O, N, S, P, halogen... Nhưng cacbon được coi là nguyên tố cơ bản cấu tạo nên các hợp chất hữu cơ.

Hoá học hữu cơ nhanh chóng trở thành một ngành khoa học riêng vì các nguyên nhân dưới đây:

- Số lượng các hợp chất hữu cơ tăng lên nhanh chóng và đạt tới con số không lồ khoảng trên 5 triệu chất, trong đó có những chất đóng vai trò vô cùng quan trọng đối với sự sống như protein, axit nucleic, hormone...

- Nguyên nhân dẫn đến sự tồn tại một số lượng rất lớn các hợp chất hữu cơ là ở chỗ các nguyên tử cacbon có khả năng đặc biệt là vừa có thể liên kết với các nguyên tử của các nguyên tố khác và vừa có thể liên kết với nhau thành mạch cacbon các kiểu khác nhau. Do đó, ở các hợp chất hữu cơ xuất hiện các hiện tượng đồng đẳng, đồng phân, hỗ biến và những biểu hiện phong phú về hoá lập thể.

- Các liên kết chủ yếu trong hoá hữu cơ là liên kết cộng hoá trị nên có tính chất lý học và hoá học khác các hợp chất vô cơ. Các hợp chất hữu cơ bền kém với nhiệt hơn, không bền ở nhiệt độ cao, đa số cháy được, ít tan trong nước, dễ tan được thường ít hoặc không phân li thành ion. Các phản ứng thường chậm, thuận nghịch và theo nhiều hướng.

1.2. Sơ lược lịch sử phát triển của hoá học hữu cơ

Từ thời xa xưa, người ta đã biết điều chế và sử dụng một số chất hữu cơ trong đời sống như giấm, một số chất màu hữu cơ, rượu etylic.... Thời kỳ giả kim thuật, các nhà hoá học đã biết điều chế một số chất hữu cơ như ete, etylic, urê...

Vào khoảng cuối thế kỷ XVIII, đầu thế kỷ XIX, các nhà hoá học đã chiết tách được từ động thực vật nhiều axit hữu cơ như axit oxalic, axit xitric, axit lactic... và một số bazơ hữu cơ. Năm 1806, lần đầu tiên Berzelius đã dùng danh từ hoá học hữu cơ để chỉ ngành hoá học nghiên cứu các hợp chất có nguồn gốc động thực vật. Thời điểm này có thể xem là điểm mốc đánh dấu sự ra đời của môn hoá học hữu cơ.

Năm 1815, Berzelius đã đưa ra thuyết “lực sống”, một luận thuyết duy tâm, cho rằng các hợp chất hữu cơ chỉ có thể tạo ra trong cơ thể động, thực vật nhờ một “lực sống” đặc biệt mà bàn tay con người không thể điều chế được trong các bình, lọ, ống nghiệm như đối với các chất vô cơ. Thuyết “lực sống” đã thống trị hoá học hữu cơ trong nhiều năm. Sau đó thuyết này dần dần bị đánh đổ nhờ các công trình tổng hợp các chất hữu cơ từ các chất vô cơ. Năm 1824, Wohler đã tổng hợp được axit oxalic, một axit hữu cơ điển hình (bằng cách thủy phân dixian là một chất vô cơ). Năm 1828, cũng chính Wohler đã tổng hợp được ure (vốn có trong nước tiểu động vật) từ amoni xyanat, cũng là một chất vô cơ:



Chính phát minh này đã làm sụp đổ bức tường ngăn cách trước đó giữa hoá học vô cơ và hoá học hữu cơ, làm cho các nhà hóa học tin rằng có thể tự tổng hợp được các chất hữu cơ trong phòng thí nghiệm mà không cần có sự tham gia của một “lực sống” nào cả. Tiếp theo đó, Bectôlê đã tổng hợp được chất béo năm 1854 và Bulerôp đã tổng hợp được đường glucoza từ formalin năm 1861. Cho đến nay, hàng triệu chất hữu cơ đã được tổng hợp trong các phòng thí nghiệm và trong công nghiệp. Không những con người đã bắt chước được thiên nhiên trong nhiều lĩnh vực mà con người còn sáng tạo ra được nhiều vật liệu hữu cơ, nhiều chất hữu cơ cực kỳ quan trọng, quý giá không có trong tự nhiên.

Tuy nhiên, tên gọi “hợp chất hữu cơ” vẫn được duy trì, nhưng không phải với nghĩa như trước đây là các chất có nguồn gốc động, thực vật mà nó đã mang một nội dung mới, đó là các hợp chất của cacbon.

1.3. Những quan điểm về cấu tạo của hợp chất hữu cơ

Cấu tạo của hợp chất hữu cơ là sự phân bố của các nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử trong không gian của một phân tử.

1.3.1. Thuyết gốc (Radial, ký hiệu R)

Thuyết cấu tạo hoá học của các hợp chất hữu cơ được phát triển mạnh ở đầu thế kỷ XIX. Từ những công trình hoá học của Lavoisier, Berzelius, Wohler, Liebig cho thấy trong những phản ứng hữu cơ có những phần chất có cấu trúc không thay đổi chuyển từ chất đầu sang chất cuối gọi là gốc. Quan niệm này đã cho ra đời thuyết cấu tạo hoá học đầu tiên là thuyết gốc. Thuyết gốc cho rằng: phân tử hữu cơ gồm 2 phần:

- Gốc là phần không biến đổi trong các quá trình chuyển hóa hóa học.

Ví dụ: Gốc axetyl: $\text{CH}_3\text{CO}-$

Gốc benzoyl: $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}-$

- Phần kết hợp với gốc đó là các nguyên tử hay nhóm nguyên tử khác nhau.

Ưu điểm: Phân loại được một số các hợp chất hóa học hữu cơ theo gốc cấu tạo, từ đó có thể dự đoán được tính chất của các nhóm hữu cơ.

Nhược điểm: Chỉ phân biệt được những hợp chất đơn giản, không có ý nghĩa đối với các hợp chất phức tạp do đó phạm vi ứng dụng hẹp.

1.3.2. Thuyết kiểu

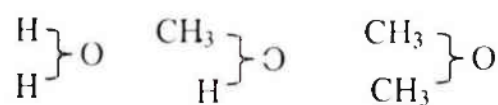
Thuyết “kiểu” của Dumas ra đời chia ra làm hai dạng:

- Dạng hoá học: gồm những chất có tính chất hoá học giống nhau như axit axetic và axit cloaxetic.

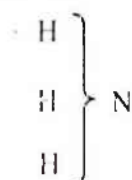
- Dạng cơ học: gồm những chất có cùng số nguyên tử như nhau nhưng tính chất khác nhau như axit axetic và rượu etylic.

Theo thuyết “kiểu” này, người ta đã thiết lập được nhiều “kiểu” hợp chất hữu cơ như:

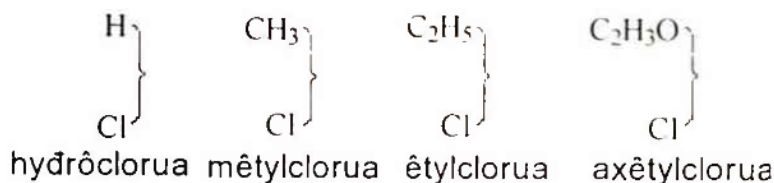
- Kiểu nước của Williamson:



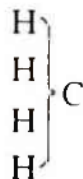
- Kiểu amin của Wurtz và Hofmann:



- Kiểu clorua hiđro của Gerhardt:



Trong đó quan trọng nhất là kiểu metan của Kêkulê:



Người ta xác định được rằng, các hợp chất hữu cơ được đặc trưng bằng những phản ứng “kiểu” xác định.

Ưu điểm:

+ Thuyết “kiểu” đã có đóng góp to lớn vào việc phân loại các hợp chất hữu cơ, thuận lợi cho việc tìm kiếm.

+ Nghiên cứu những phần không thay đổi trong các chuyển hoá hoá học và cũng giải thích được phần nào sự thay đổi đó.

Nhược điểm:

+ Do số kiểu nhiều nên rất phức tạp trong vấn đề phân loại, hạn chế trong việc sử dụng.

+ Có những hợp chất hữu cơ không thể sắp xếp theo một kiểu nào cả.

1.3.3. Thuyết Butlerop

Nội dung của thuyết cấu tạo hoá học của Butlerop bao gồm các luận điểm:

- Tất cả các nguyên tử trong hợp chất hữu cơ kết hợp với nhau theo một trật tự xác định. Trong việc kết hợp đó, các nguyên tử đã tiêu phí một phần ái lực hoá học của mình. Trật tự kết hợp của các nguyên tử và đặc tính của các liên kết trong phân tử là cấu tạo hoá học.

- Nguyên tử của các nguyên tố tạo nên phân tử liên kết với nhau theo đúng hoá trị của mình. Trong phân tử chất hữu cơ, cacbon bao giờ cũng có hoá trị 4. Các nguyên tử cacbon chẳng những có thể liên kết với các nguyên tử của các nguyên tố khác mà còn có thể liên kết với nhau thành mạch.

