BÀI GIẢNG GIÁO KHOA

Thầy giáo : Nguyễn Quốc Tùng

I. KHÁI NIỆM VÀ DANH PHÁP

1. Khái niệm

Alcohol là những hợp chất hữu cơ trong phân tử có chứa nhóm hydroxy (–OH) liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon no.

Công thức tổng quát của alcohol no, đơn chức, mạch hở: $C_nH_{2n+1}OH$ $(n \geq 1)$.

Bậc của alcohol được tính bằng bậc của nguyên tử carbon liên kết với nhóm –OH.

2. Danh pháp

Tên thay thế = Tên hydrocarbon tương ứng (bỏ e) + vị trí nhóm –OH + ol.

Tên thông thường = Alcohol + tên gốc alkyl + ic.

Ví dụ:

1. Alcohol no, đơn chức, mạch hở

CH_3-OH Methanol; Methyl alcohol; Bậc I

CH_3-CH_2-OH Ethanol; Ethyl alcohol; Bậc I

$CH_3-CH_2-CH_2-OH$ Propan-1-ol; Propyl alcohol; Bậc I

$CH_3-CH(OH)-CH_3$ Propan-2-ol; Isopropyl alcohol; Bậc II

2. Alcohol có nhánh và mạch no

$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-OH$ 2-methylpropan-1-ol; Isobutyl alcohol; Bậc I

$CH_3-C(CH_3)(OH)-CH_3$ 2-methylpropan-2-ol; tert-butyl alcohol; Bậc III

$CH_2=CH-CH_2-OH$ Prop-2-en-1-ol; Allyl alcohol; Bậc I

$CH_3-CH(CH_3)-CH(OH)-CH_3$ 3-methylbutan-2-ol; Không có tên thông thường; Bậc II

3. Alcohol đa chức (Polyalcohol)

$HO-CH_2-CH_2-OH$ Ethane-1,2-diol; Ethylene glycol; Hai nhóm –OH liền kề

$HO-CH_2-CH(OH)-CH_2-OH$ Propane-1,2,3-triol; Glycerol; Ba nhóm –OH liền kề

$CH_3-CH(OH)-CH_2-OH$ Propane-1,2-diol; Propylene glycol; Hai nhóm –OH liền kề

HO-CH_2-CH_2-CH_2-OH Propane-1,3-diol; Trimethylene glycol; Hai nhóm –OH cách nhau một nguyên tử C

II. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO

Liên kết O–H và C–O đều phân cực về phía nguyên tử oxygen có độ âm điện lớn.

Do đó, alcohol dễ tham gia các phản ứng thế nguyên tử H hoặc thế nhóm –OH.

III. TÍNH CHẤT VẬT LÍ

Ở điều kiện thường, các alcohol từ C_1 đến C_{12} là chất lỏng, từ C_{13} trở lên là chất rắn.

Alcohol có nhiệt độ sôi cao hơn các hydrocarbon, dẫn xuất halogen có phân tử khối tương đương do tạo được liên kết hydrogen giữa các phân tử.

Alcohol tan tốt trong nước nhờ tạo được liên kết hydrogen với nước; độ tan giảm dần khi số nguyên tử carbon tăng lên.

IV. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Phản ứng thế nguyên tử H của nhóm –OH

Tác dụng với kim loại kiềm (Na, K, ...) giải phóng khí H_2.

$$2R-OH+2Na\rightarrow 2RONa+H_2$$

.2. Phản ứng tạo ether

Đun nóng alcohol với H_2SO_4 đặc ở khoảng $140^\circ C$.

$$2C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4\ d?c,140^\circ C} C_2H_5-O-C_2H_5+H_2O$$

3. Phản ứng tạo alkene (Phản ứng tách nước)

Đun nóng alcohol với H_2SO_4 đặc ở $170^\circ C$.

Quy tắc Zaitsev: Nhóm –OH ưu tiên tách cùng với H ở carbon bên cạnh có bậc cao hơn để tạo alkene chính.

4. Phản ứng oxi hóa

Oxi hóa không hoàn toàn bằng CuO, t°: Alcohol bậc I tạo aldehyde, alcohol bậc II tạo ketone, alcohol bậc III không bị oxi hóa.

Oxi hóa hoàn toàn (phản ứng cháy): Tỏa nhiều nhiệt, tạo ra CO_2 và H_2O.

5. Phản ứng riêng của polyalcohol với $Cu(OH)_2$

Các alcohol có các nhóm –OH liền kề (như ethylene glycol, glycerol) hòa tan được $Cu(OH)_2$ tạo dung dịch màu xanh lam đậm. Đây là phản ứng dùng để nhận biết polyalcohol có nhóm –OH liền kề.

V. ỨNG DỤNG VÀ ĐIỀU CHẾ

1. Ứng dụng

Làm dung môi, nhiên liệu (xăng sinh học E5), nguyên liệu tổng hợp hóa chất, dược phẩm, mỹ phẩm.

Lạm dụng rượu bia gây hại nghiêm trọng cho sức khỏe (gan, thần kinh) và an toàn giao thông.

2. Điều chế

Hydrate hóa alkene: $CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_3PO_4, t^\circ} C_2H_5OH$.

Lên men tinh bột hoặc cellulose để sản xuất ethanol.

Tổng hợp glycerol từ propylene qua các giai đoạn thế chlorine, tạo chlorohydrin và thủy phân.