

Bài  
**53**

## ANCOL : CẤU TẠO, DANH PHÁP, TÍNH CHẤT VẬT LÍ

Biết cấu tạo phân tử, liên kết hiđro và tính chất vật lí của ancol.

### I - ĐỊNH NGHĨA, PHÂN LOẠI, ĐỒNG PHÂN VÀ DANH PHÁP

#### 1. Định nghĩa

Ancol là những hợp chất hữu cơ mà phân tử có nhóm hiđroxyl ( $\text{OH}$ ) liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon no.

Ancol quen thuộc với chúng ta là  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$ , được gọi là ancol etylic hoặc etanol. Các ancol no, đơn chức, mạch hở hợp thành **dãy đồng đẳng** của ancol etylic có công thức chung là  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$  ( $n \geq 1$ ).

#### 2. Phân loại

Ancol được phân loại theo **cấu tạo gốc hiđrocacbon** và theo **số lượng nhóm hiđroxyl** trong phân tử như thí dụ ở bảng dưới đây.

**Bảng 8.2. Phân loại ancol**

Ancol	Phân loại theo cấu tạo gốc hiđrocacbon	Phân loại theo số lượng nhóm hiđroxyl
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	Ancol no, bậc I <sup>(*)</sup>	Ancol đơn chức (monoancol)
Xiclo – $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}$	Ancol no, bậc II	Ancol đơn chức (monoancol)
$(\text{CH}_3)_3\text{COH}$	Ancol no, bậc III	Ancol đơn chức (monoancol)
$\text{HO-CH}_2\text{CH}_2\text{-OH}$	Ancol no, bậc I	Ancol đa chức (poliancol)
$\text{HO-CH}_2\text{CHOHCH}_2\text{-OH}$	Ancol no, bậc I, II	Ancol đa chức (poliancol)
$\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-OH}$	Ancol không no, bậc I	Ancol đơn chức (monoancol)
$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$	Ancol thơm bậc I	Ancol đơn chức (monoancol)

(\*) Bậc của ancol bằng bậc của nguyên tử cacbon liên kết với nhóm OH

### 3. Đồng phân và danh pháp

#### a) Đồng phân

Ngoài đồng phân nhóm chức (chẳng hạn  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  và  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ ), ancol có đồng phân mạch cacbon và đồng phân vị trí nhóm chức. *Thí dụ :*

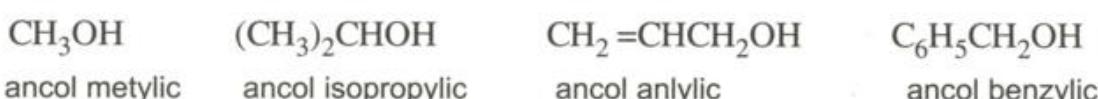


#### b) Danh pháp

Tên thông thường :

Ancol + tên gốc hidrocacbon + ic

Thí dụ :

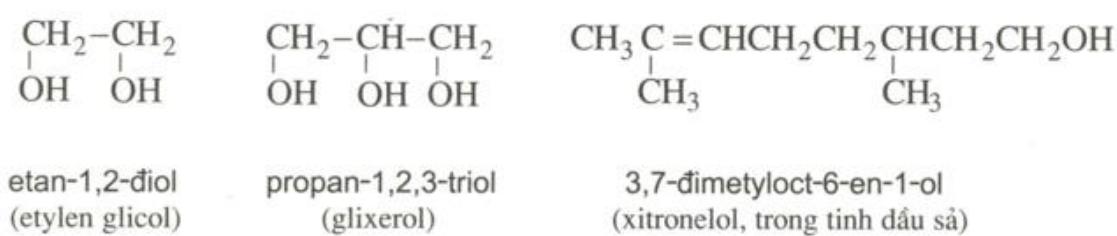
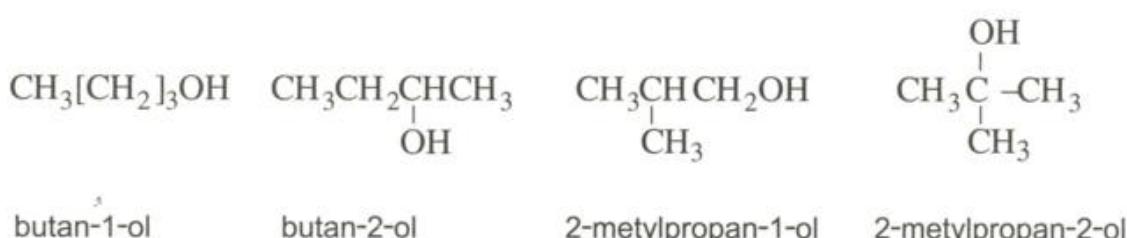


Tên thay thế :

Tên hidrocacbon tương ứng theo mạch chính + số chỉ vị trí + ol

Mạch chính được quy định là mạch cacbon dài nhất có chứa nhóm OH.

Số chỉ vị trí được bắt đầu từ phía gần nhóm OH hơn. *Thí dụ :*



## II - TÍNH CHẤT VẬT LÍ VÀ LIÊN KẾT HIDRO CỦA ANCOL

### 1. Tính chất vật lí

Hàng số vật lí của một số ancol thường gặp được ghi trong bảng 8.3.

**Bảng 8.3. Hằng số vật lí của một số ancol**

Công thức	$t_{nc}, ^\circ C$	$t_s, ^\circ C$	D, g/cm <sup>3</sup>	Độ tan, g/100g H <sub>2</sub> O
CH <sub>3</sub> OH	-97,7	64,7	0,792	$\infty$
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	-114,5	78,3	0,789	$\infty$
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	-126,1	97,2	0,804	$\infty$
CH <sub>3</sub> CH(OH)CH <sub>3</sub>	-89,0	82,4	0,785	$\infty$
CH <sub>2</sub> =CHCH <sub>2</sub> OH	-129,0	97,0	0,854	$\infty$
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	-89,5	117,3	0,809	9 (15°C)
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH(OH)CH <sub>3</sub>	-114,7	99,5	0,806	12,5 (25°C)
(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> OH	-108,0	108,4	0,803	9,5 (18°C)
(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> COH	-25,5	82,2	0,789	$\infty$
(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	-117,2	132,0	0,812	2,7 (22°C)
HO CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	-12,6	197,8	1,115	$\infty$
HOCH <sub>2</sub> CHOHCH <sub>2</sub> OH	20,0	290,0	1,260	$\infty$
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> OH	-15,3	205,3	1,045	4,0 (17°C)

Ở điều kiện thường, các ancol từ CH<sub>3</sub>OH đến khoảng C<sub>12</sub>H<sub>25</sub>OH là chất lỏng, từ khoảng C<sub>13</sub>H<sub>27</sub>OH trở lên là chất rắn.

Các ancol có từ 1 đến 3 nguyên tử C trong phân tử tan vô hạn trong nước. Khi số nguyên tử C tăng lên thì độ tan giảm dần.

Các poliol như etylen glicol, glixerol thường sánh, nặng hơn nước và có vị ngọt. Các ancol trong dãy đồng đẳng của ancol etylic đều là những chất không màu.

## 2. Liên kết hidro

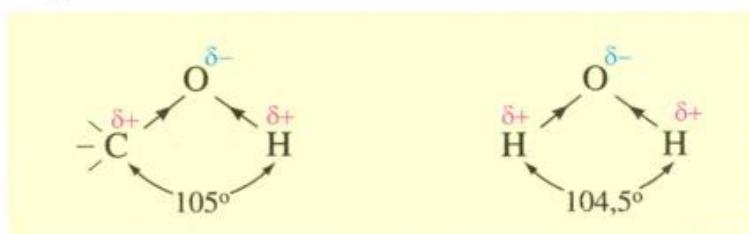
### a) Khái niệm về liên kết hidro

Người ta nhận thấy rằng nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, độ tan trong nước của ancol đều cao hơn so với hidrocacbon, dẫn xuất halogen hoặc ete có khối lượng mol phân tử chênh lệch nhau không nhiều (bảng 8.4).

**Bảng 8.4. Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, độ tan trong nước của một số hợp chất**

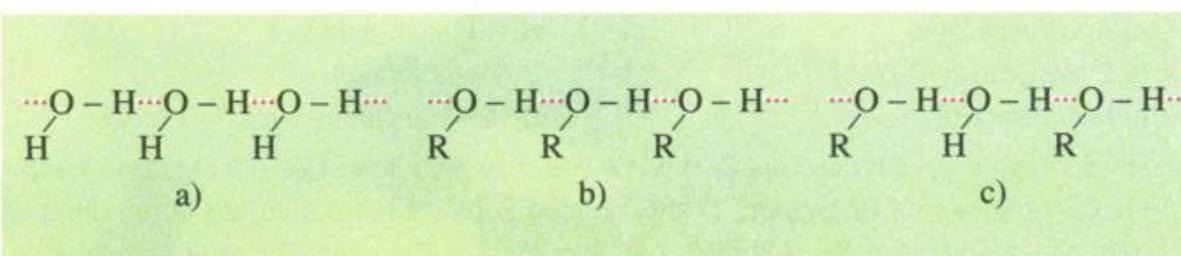
	CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> OH	CH <sub>3</sub> F	CH <sub>3</sub> OCH <sub>3</sub>
M, g/mol	30	32	34	46
t <sub>nc</sub> , °C	-172	-98	-142	-138
t <sub>s</sub> , °C	-89	65	-78	-24
Độ tan, g/100g H <sub>2</sub> O	0,007	∞	0,25	7,6

Để giải thích điều đó, hãy so sánh sự phân cực ở nhóm C—O—H ancol và ở phân tử nước (hình 8.2).



**Hình 8.2. Sự phân cực ở nhóm C—O—H ancol và ở phân tử nước**

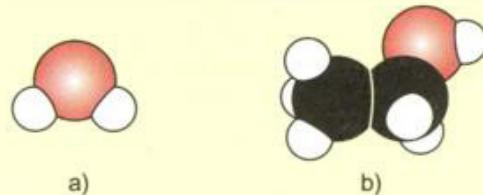
Nguyên tử H mang một phần điện tích dương ( $\delta^+$ ) của nhóm OH này khi ở gần nguyên tử O mang một phần điện tích âm ( $\delta^-$ ) của nhóm OH kia thì tạo thành một liên kết yếu gọi là **liên kết hidro**, biểu diễn bằng dấu “...” như ở hình 8.3. Trong nhiều trường hợp, nguyên tử H liên kết cộng hoá trị với nguyên tử F, O hoặc N thường tạo thêm liên kết hidro với các nguyên tử F, O hoặc N khác.



**Hình 8.3. Liên kết hidro :** a) giữa các phân tử nước ; b) giữa các phân tử ancol ; c) giữa các phân tử ancol với các phân tử nước.

### b) Ảnh hưởng của liên kết hidro đến tính chất vật lí

Do có liên kết hidro giữa các phân tử với nhau (*liên kết hidro liên phân tử*), các phân tử ancol hút nhau mạnh hơn so với những phân tử có cùng phân tử khối nhưng không có liên kết hidro (hidrocacbon, dẫn xuất halogen, etc,...).



**Hình 8.4.** Mô hình phân tử nước (a) ;  
etanol (b)

Vì thế cần phải cung cấp nhiệt nhiều hơn để chuyển ancol từ trạng thái rắn sang trạng thái lỏng (nóng chảy) cũng như từ trạng thái lỏng sang trạng thái khí (sôi). Các phân tử ancol nhỏ, một mặt có sự tương đồng với các phân tử nước (hình 8.4), mặt khác lại có khả năng tạo liên kết hiđro với nước (hình 8.3c), nên có thể xen giữa các phân tử nước, “gắn kết” với các phân tử nước. Vì thế chúng hòa tan tốt trong nước.

## BÀI TẬP

1. Hãy điền các cụm từ thích hợp vào chỗ trống trong câu sau : Về hình thức thì bậc của ancol biến đổi ... (a) ..., nhưng về thực chất thì người ta chỉ chia ancol thành ... (b) ... bậc.  
A. từ I đến IV ; B. từ I đến III ; C. từ 0 đến III ; D. từ 0 đến IV ; E. 1 ; G. 2 ; H. 3 ; K. 4.
2. Gọi tên thay thế, tên thông thường (nếu có) và cho biết bậc của các ancol sau :
 

a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	b) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$
c) $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$	d) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
e) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$	g) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$
3. Viết công thức cấu tạo của các ancol sau :
 

a) Ancol isobutylic	b) 3-Metylbutan-1-ol
c) 2-Methylhexan-3-ol	d) Xiclohexanol
e) But-3-en-1-ol	g) 2-Phenyletan-1-ol
4. Hai đồng phân A và B chỉ chứa C, H và O. Đốt cháy hoàn toàn 1,38 g A thu được 1,344 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) và 1,62 g nước. Tỉ khối hơi của B so với hiđro bằng 23. A tác dụng với natri giải phóng hiđro còn B không phản ứng với natri. Hãy xác định công thức phân tử, nhóm chức và công thức cấu tạo của A và B.
5. Hãy viết công thức cấu tạo và gọi tên các ancol đồng phân ứng với công thức phân tử  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ .
6. Trong mỗi cặp chất sau đây chất nào có nhiệt độ sôi cao hơn, tan trong nước tốt hơn, vì sao ?
 

a) $\text{CH}_3\text{OH}$ và $\text{CH}_3\text{OCH}_3$	b) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OCH}_3$
c) $\text{C}_2\text{H}_5\text{F}$ và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	d) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ và $\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_3$