

Bài  
25

Hiđrocacbon no là hiđrocacbon mà trong phân tử chỉ có liên kết đơn. Hiđrocacbon no được chia thành hai loại :  
– Ankan (hay parafin) là những hiđrocacbon no không có mạch vòng.  
– Xicloankan là những hiđrocacbon no có mạch vòng.  
Hiđrocacbon no là nguồn nhiên liệu chính và là nguồn nguyên liệu quan trọng trong ngành công nghiệp hóa học.

## ANKAN

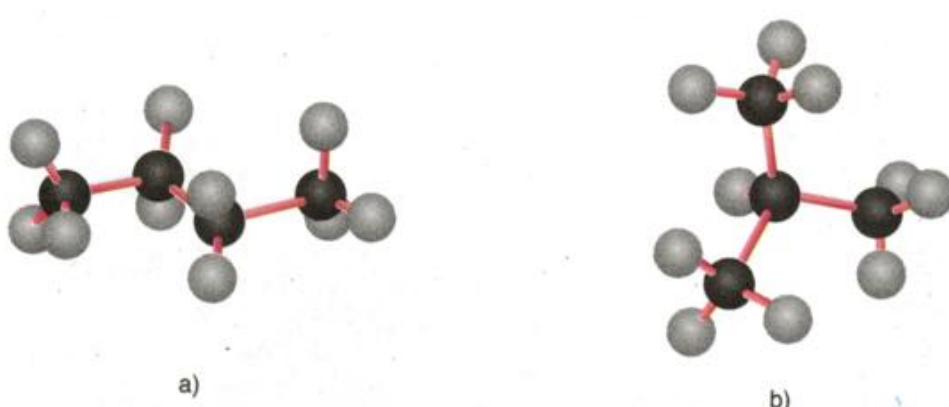
- ❑ Biết viết công thức cấu tạo và gọi tên một số ankan đơn giản.
- ❑ Biết tính chất hoá học đặc trưng của ankan là phản ứng thế.
- ❑ Biết được tầm quan trọng của hiđrocacbon no trong công nghiệp và trong đời sống.

### I - ĐỒNG ĐẮNG, ĐỒNG PHÂN, DANH PHÁP

#### 1. Dãy đồng đẳng ankan

Metan ( $\text{CH}_4$ ) và các chất tiếp theo có công thức phân tử  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ,..., lập thành dãy đồng đẳng **ankan** (hay **parafin**) có công thức chung  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  ( $n \geq 1$ ).

Trong phân tử ankan chỉ có các liên kết đơn C – C, C – H. Mỗi nguyên tử cacbon tạo được 4 liên kết đơn hướng từ nguyên tử C (nằm ở tâm của hình tứ diện) về 4 đỉnh của một tứ diện với góc liên kết  $\widehat{\text{CCC}}$ ,  $\widehat{\text{HCH}}$ ,  $\widehat{\text{CCH}}$  khoảng  $109,5^\circ$ . Do đó, các nguyên tử cacbon trong phân tử ankan (trừ  $\text{C}_2\text{H}_6$ ) không cùng nằm trên một đường thẳng.

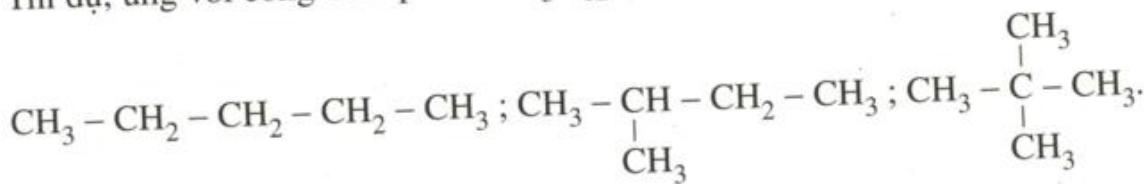


Hình 5.1. Mô hình phân tử butan (a) và isobutan (b)

## 2. Đồng phân

Từ  $C_4H_{10}$  trở đi, ứng với mỗi công thức phân tử có các công thức cấu tạo mạch cacbon không phân nhánh và mạch cacbon phân nhánh của các *đồng phân mạch cacbon*.

Thí dụ, ứng với công thức phân tử  $C_5H_{12}$  có các chất đồng phân cấu tạo sau :



## 3. Danh pháp

Một số ankan mạch cacbon không phân nhánh được giới thiệu trong bảng 5.1.

**Bảng 5.1.** Tên và một vài hằng số vật lí của một số ankan  
mạch không nhánh và tên gốc ankyl tương ứng

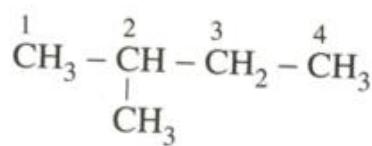
Công thức cấu tạo thu gọn	Công thức phân tử	Tên	$t_{nc}, ^\circ C$	$t_s, ^\circ C$	Khối lượng riêng, g/cm <sup>3</sup>	Gốc ankyl <sup>(1)</sup>	Tên gốc
$CH_4$	$CH_4$	metan	-183	-162	0,145 (-164°C)	$CH_3-$	metyl
$CH_3 - CH_3$	$C_2H_6$	etan	-183	-89	0,561 (-100°C)	$CH_3 - CH_2 -$	etyl
$CH_3 - CH_2 - CH_3$	$C_3H_8$	propan	-188	-42	0,585 (-45°C)	$CH_3 - CH_2 - CH_2 -$	propyl
$CH_3 - [CH_2]_2 - CH_3$	$C_4H_{10}$	butan	-138	-0,5	0,600 (0°C)	$CH_3 - [CH_2]_2 - CH_2 -$	butyl
$CH_3 - [CH_2]_3 - CH_3$	$C_5H_{12}$	pentan	-130	36	0,626 (20°C)	$CH_3 - [CH_2]_3 - CH_2 -$	pentyl
$CH_3 - [CH_2]_4 - CH_3$	$C_6H_{14}$	hexan	-95	69	0,660 (20°C)	$CH_3 - [CH_2]_4 - CH_2 -$	hexyl
$CH_3 - [CH_2]_5 - CH_3$	$C_7H_{16}$	heptan	-91	98	0,684 (20°C)	$CH_3 - [CH_2]_5 - CH_2 -$	heptyl
$CH_3 - [CH_2]_6 - CH_3$	$C_8H_{18}$	octan	-57	126	0,703 (20°C)	$CH_3 - [CH_2]_6 - CH_2 -$	octyl
$CH_3 - [CH_2]_7 - CH_3$	$C_9H_{20}$	nonan	-54	151	0,718 (20°C)	$CH_3 - [CH_2]_7 - CH_2 -$	nonyl
$CH_3 - [CH_2]_8 - CH_3$	$C_{10}H_{22}$	decan	-30	174	0,730 (20°C)	$CH_3 - [CH_2]_8 - CH_2 -$	decyl

<sup>(1)</sup> Khi lấy một nguyên tử H khỏi phân tử ankan, ta được gốc ankyl.

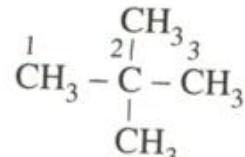
Các ankan có mạch nhánh được gọi tên theo danh pháp thay thế như sau :

- Chọn mạch cacbon dài nhất và có nhiều nhánh nhất làm mạch chính.
- Đánh số thứ tự các nguyên tử cacbon mạch chính từ phía gần nhánh hơn.
- Gọi tên mạch nhánh (nhóm ankyl) theo thứ tự vần chữ cái cùng với số chỉ vị trí của nó, tiếp theo là tên ankan tương ứng với mạch chính (xem bảng 5.1).

Thí dụ :



2-metylbutan (isopentan)



2,2-dimetylpropan (neopentan)

Một số chất có tên thông thường, thí dụ : isopentan, neopentan,...

Bậc của nguyên tử C trong phân tử hiđrocacbon no được tính bằng số liên kết của nó với các nguyên tử cacbon khác. Thí dụ : Trong phân tử 2-metylbutan, bậc của các nguyên tử C số 1 và số 4 là I ; bậc của nguyên tử C số 3 là II ; bậc của nguyên tử C số 2 là III. Trong phân tử 2,2-dimetylpropan, bậc của nguyên tử C số 2 là IV.

## II - TÍNH CHẤT VẬT LÍ

Ở điều kiện thường, bốn ankan đều dãy đồng đẳng (từ  $\text{CH}_4$  đến  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) là những chất khí, các ankan tiếp theo là chất lỏng, từ khoảng  $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$  trở đi là những chất rắn. Nói chung, nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi và khối lượng riêng của các ankan tăng theo chiều tăng của phân tử khối (bảng 5.1).

Tất cả các ankan đều nhẹ hơn nước và hầu như không tan trong nước, nhưng tan nhiều trong dung môi hữu cơ.

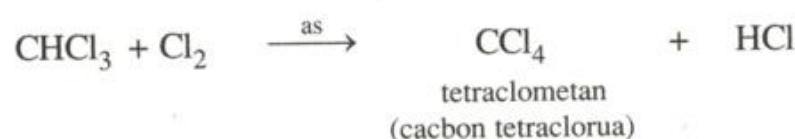
## III - TÍNH CHẤT HÓA HỌC

Ở nhiệt độ thường, các ankan không tác dụng với dung dịch axit, dung dịch kiềm và các chất oxi hoá như dung dịch  $\text{KMnO}_4$  (thuốc tím)...

Khi chiếu sáng hoặc đun nóng, các ankan dễ dàng tham gia các phản ứng thế, phản ứng tách hiđro và phản ứng cháy.

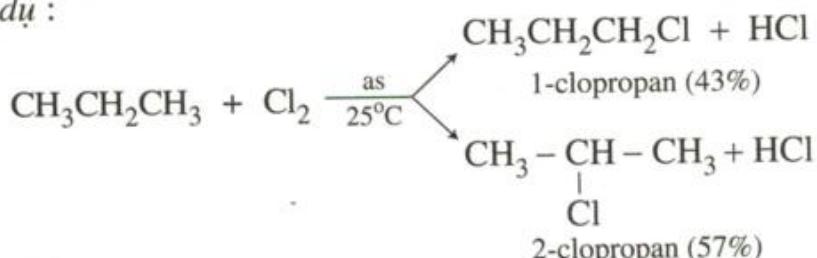
## 1. Phản ứng thế bởi halogen

Clo có thể thay thế lần lượt từng nguyên tử H trong phân tử metan :



Các đồng đẳng của metan cũng tham gia phản ứng thế tương tự metan.

Thí dụ :



Nhận xét :

Nguyên tử hidro liên kết với nguyên tử cacbon bậc cao hơn dễ bị thế hơn nguyên tử hidro liên kết với nguyên tử cacbon bậc thấp hơn.

Các phản ứng trên được gọi là phản ứng *halogen hoá*. Các sản phẩm thế được gọi là *dẫn xuất halogen của hidrocacbon*.

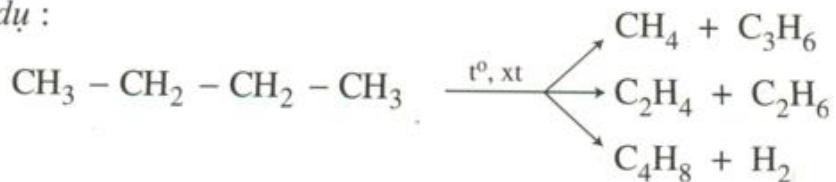
## 2. Phản ứng tách

Dưới tác dụng của nhiệt và chất xúc tác thích hợp, các ankan có phân tử khối nhỏ bị tách hidro thành hidrocacbon không no tương ứng :



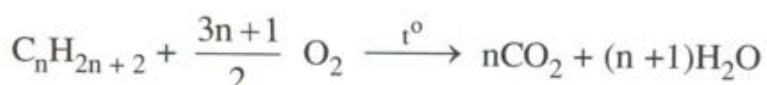
Ở nhiệt độ cao và có mặt chất xúc tác thích hợp, ngoài việc bị tách hidro, các ankan còn có thể bị phân cắt mạch cacbon tạo thành các phân tử nhỏ hơn.

*Thí dụ :*



### 3. Phản ứng oxi hóa

Khi bị đốt, các ankan đều cháy, toả nhiều nhiệt :

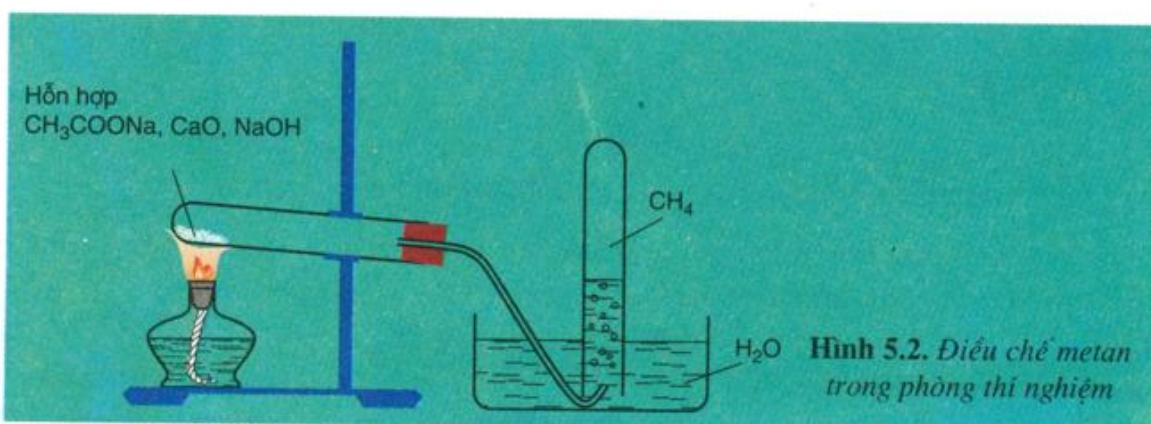


Nếu thiếu oxi, phản ứng cháy của ankan xảy ra không hoàn toàn : sản phẩm cháy ngoài  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  còn có C, CO,...

## IV - ĐIỀU CHẾ

### 1. Trong phòng thí nghiệm

Metan được điều chế bằng cách đun nóng natri axetat khan với hỗn hợp vôi tóu xút (hình 5.2) :



### 2. Trong công nghiệp

Các ankan là thành phần chính của dầu mỏ, khí thiên nhiên và khí mỏ dầu.

Từ dầu mỏ, bằng phương pháp chưng cất phân đoạn, ta thu được các ankan ở các phân đoạn khác nhau.

Từ khí thiên nhiên và khí mỏ dầu cũng thu được các ankan  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , ...

## V - ỨNG DỤNG CỦA ANKAN

Các ankan có ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau : làm nhiên liệu, nguyên liệu cho công nghiệp.



## BÀI TẬP

- Thế nào là hiđrocacbon no, ankan, xicloankan ?
- Viết công thức phân tử của các hiđrocacbon tương ứng với các gốc ankyl sau :  
-CH<sub>3</sub>, -C<sub>3</sub>H<sub>7</sub> , -C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>.
- Viết phương trình hoá học của các phản ứng sau :
  - Propan tác dụng với clo (theo tỉ lệ mol 1:1) khi chiếu sáng.
  - Tách một phân tử hiđro từ phân tử propan.
  - Đốt cháy hexan.

4. Các hiđrocacbon no được dùng làm nhiên liệu là do nguyên nhân nào sau đây ?

- A. Hiđrocacbon no có phản ứng thế.
- B. Hiđrocacbon no có nhiều trong tự nhiên.
- C. Hiđrocacbon no là chất nhẹ hơn nước.
- D. Hiđrocacbon no cháy toả nhiệt và có nhiều trong tự nhiên.

5. Hãy giải thích :

- a) Tại sao không được để các bình chứa xăng, dầu (gồm các ankan) gần lửa, trong khi đó người ta có thể nấu chảy nhựa đường (trong thành phần cũng có các ankan) để làm đường giao thông.
- b) Không dùng nước để dập các đám cháy xăng, dầu mà phải dùng cát hoặc bình chứa khí cacbonic.

6. Công thức cấu tạo  $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  ứng với tên gọi nào sau đây ?

- A. neopentan
- B. 2-metylpentan
- C. isobutan
- D. 1,1-dimethylbutan

7. Khi đốt cháy hoàn toàn 3,60g ankan X thu được 5,60 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Công thức phân tử của X là

- A.  $\text{C}_3\text{H}_8$
- B.  $\text{C}_5\text{H}_{10}$
- C.  $\text{C}_5\text{H}_{12}$
- D.  $\text{C}_4\text{H}_{10}$