

Bài 25: Ankan

Bài tập ứng dụng

Bài 1 (trang 115 SGK Hóa 11):

Thế nào là hidrocarbon no, ankan, xicloankan?

Hướng dẫn giải chi tiết:

- Hidrocarbon no là hidrocarbon mà trong phân tử chỉ có liên kết đơn. hidrocarbon no được chia thành hai loại:

+ Ankan (hay parafin) là những hidrocarbon no không có mạch vòng.

+ Xicloankan là những hidrocarbon no có mạch vòng.

- Hidrocarbon no là nguồn nhiên liệu chính và là nguồn nguyên liệu quan trọng ngành công nghiệp hóa học.

Bài 2 (trang 115 SGK Hóa 11):

Viết công thức phân tử của các hidrocarbon tương ứng với các gốc ankyl sau: $-CH_3$; $-C_3H_7$; $-C_6H_{13}$

Hướng dẫn giải chi tiết:

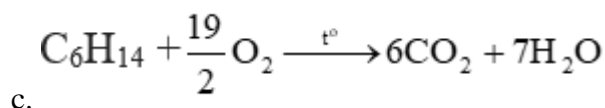
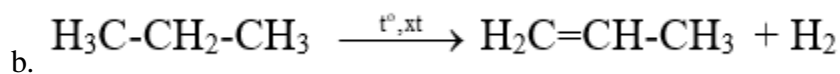
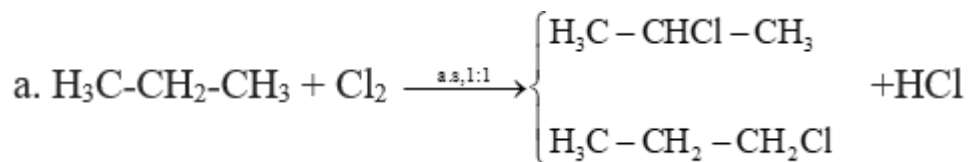
Gốc ankan	CTPT của hidrocarbon tương ứng
$-CH_3$	CH_4
$-C_3H_7$	C_3H_8
$-C_6H_{13}$	C_6H_{14}

Bài 3 (trang 115 SGK Hóa 11):

Viết các phương trình hóa học của các phản ứng sau:

- Propan tác dụng với clo (theo tỉ lệ 1:1) khi chiếu sáng.
- Tách một phân tử hidro từ phân tử propan.
- Đốt cháy hexan.

Hướng dẫn giải chi tiết:



Bài 4 (trang 116 SGK Hóa 11):

Các hidrocarbon no được dùng làm nhiên liệu do nguyên nhân nào sau đây?

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

Hướng dẫn giải chi tiết:

Đáp án D.

Bài 5 (trang 116 SGK Hóa 11):

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 để làm giao thông.
- b) Không dùng nước để dập các đám cháy xăng, dầu mà phải dùng cát hoặc bình chứa khí cacbonic.

Hướng dẫn giải chi tiết:

- a) Không được để các bình chứa xăng, dầu (gồm các ankan) gần lửa là vì: xăng dầu gồm các ankan mạch ngắn, dễ bay hơi, nên dễ bắt lửa. Nhưng người ta có thể nấu chảy nhựa đường(trong thành phần cũng có các ankan) để làm đường giao thông vì nhựa đường gồm các ankan có mạch carbon rất lớn, khó bay hơi và kém bắt lửa.

b) Không dùng nước để dập các đám cháy xăng, dầu mà phải dùng cát hoặc các bình chứa khí cacbonic là vì: xăng, dầu nhẹ hơn nước; khi dùng nước thì xăng, dầu sẽ nổi lên trên mặt nước, làm cho đám cháy cháy to hơn. Còn khi sử dụng cát hoặc bình chứa khí cacbonic thì sẽ ngăn cản xăng, dầu tiếp xúc với oxi không khí là cho đám cháy bị dập tắt.

Bài 6 (trang 116 SGK Hóa 11):

Công thức cấu tạo
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 ứng với tên gọi nào sau đây?

- A. Neopentan
- B. 2-methylpentan
- C. Isobutan
- D. 1,1-đimetylbutan

Hướng dẫn giải chi tiết:

Đáp án **B**

Bài 7 (trang 116 SGK Hóa 11):

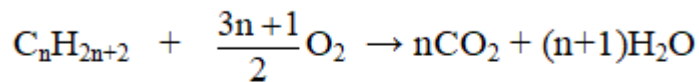
Khi đốt cháy hoàn toàn 3,6g ankan X thu được 5,6 lít khí CO₂ (đktc). Công thức phân tử của X là:

- A. C₃H₈ ;
- B. C₅H₁₀
- C. C₅H₁₂ ;
- D. C₄H₁₀

Hướng dẫn giải chi tiết:

Gọi công thức phân tử của ankan là: C_nH_{2n+2}

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad \rightarrow \qquad n \text{ mol}$$

$$\frac{0,25}{n} \qquad \leftarrow \qquad \qquad \qquad 0,25 \text{ (mol)}$$

$$m \text{ X} = \frac{0,25}{n} \cdot (14n + 2) = 3,6 \text{ g}$$

$$\Rightarrow n = 5 \Rightarrow \text{ankan là } \text{C}_5\text{H}_{12}$$

Vậy đáp án đúng là C

Bộ câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1: Công thức tổng quát của ankan là

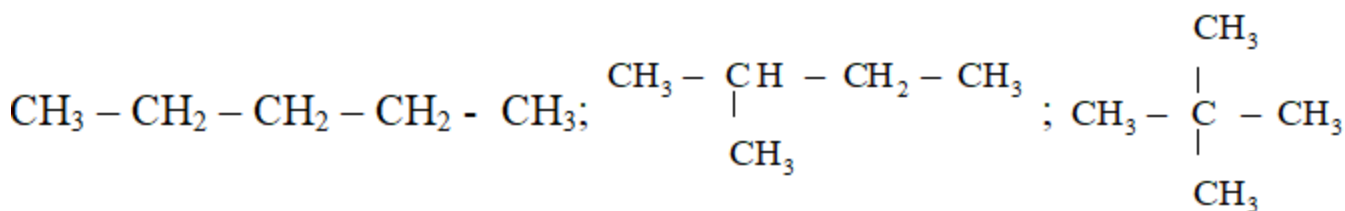
- A. C_nH_{n+2} B. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ C. C_nH_{2n} D. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

Đáp án: B

Câu 2: Số đồng phân cấu tạo ứng với công thức phân tử C_5H_{12} là

- A. 6 B. 4 C. 5 D. 3

Đáp án: D



Câu 3: Số đồng phân cấu tạo ứng với công thức phân tử C_6H_{14} là

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6.

Đáp án: C

Câu 4: Hợp chất $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ có tên gọi là

- A. neopentan B. 2- metylpentan
 C. ísopentan D. 1,1- đimetylbutan.

Đáp án: B

Câu 5: Ankan $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_3$ có tên gọi là

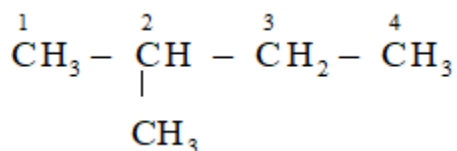
- A. 2,2,4-trimetylpentan B. 2,2,4,4-tetrametylbutan
 C. 2,4,4-trimetylpentan D. 2,4,4,4-tetrametylbutan

Đáp án: A

Câu 6: Ankan X có công thức phân tử C_5H_{12} . Clo hóa X, thu được 4 sản phẩm dẫn xuất monoclo. Tên gọi của X là

- A. 2,2-đimetylpropan B. 2- metylbutan
 C. pentan D. 2- đimetylpropan

Đáp án: B

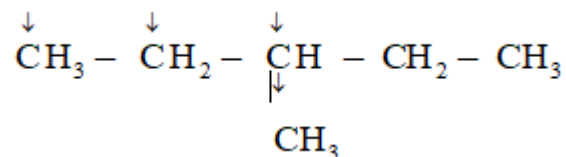


Clo hóa 2-metylbutan được 4 sản phẩm thế monoclo.

Câu 7: Ankan X có công thức phân tử C_6H_{14} . Clo hóa X, thu được 4 sản phẩm dẫn xuất monoclo. Tên gọi của X là

- A. 2,2-đimetylbutan B. 3- metylpentan
 C. hexan D. 2,3- đimetylbutan

Đáp án: B



Clo hóa 3-metylpentan được 4 sản phẩm thế monoclo.

(Ghi chú: vị trí mũi tên cho biết Cl có thể thế H gắn với C đó)

Câu 8: Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít hỗn hợp X (đktc) gồm CH_4 , C_2H_6 và C_3H_8 thu được V lít khí CO_2 (đktc) và 6,3 gam H_2O . Giá trị của V là

A. 5,60 B. 7,84 C. 4,48 D. 10,08.

Đáp án: D

Câu 9: Ankan X có chứa 14 nguyên tử hiđrô trong phân tử. Số nguyên tử cacbon trong một phân tử X là

A. 4 B. 5 C. 6 D. 7.

Đáp án: C

CTPT tổng quát của ankan là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Số hiđrô = 14 $\Rightarrow 2n + 2 = 14 \Rightarrow n = 6$

Câu 10: Ankan X có chứa 82,76% cacbon theo khối lượng. Số nguyên tử hiđro trong một phân tử X là

A. 6 B. 8 C. 10 D. 12.

Đáp án: C

Đặt CTPT X là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

$12n/(14n+2) \cdot 100\% = 82,76 \Rightarrow n = 4$

\Rightarrow CTPT: $\text{C}_4\text{H}_{10} \Rightarrow$ Số nguyên tử hiđro trong một phân tử X là 10.

Câu 11: Ankan X có chứa 20% hiđro theo khối lượng. Tổng số nguyên tử trong một phân tử X là

A. 8 B. 11 C. 6 D. 14.

Đáp án: A

Đặt CTPT X là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

$12n/(14n+2) \cdot 100\% = 20 \Rightarrow n = 2$

\Rightarrow CTPT: C_2H_6

Câu 12: Đốt cháy hoàn toàn 2,9 gam ankan X, thu được 4,48 lít CO₂ (đktc). Công thức phân tử của X là

- A. C₃H₈ B. C₄H₁₀ C. C₅H₁₀ D. C₅H₁₂.

Đáp án: B

Đặt CTPT X là C_nH_{2n+2}

$$2,9n/(14n+2) = 4,48/22,4 \Rightarrow n = 4$$

⇒ CTPT: C₄H₁₀

Câu 13: Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X thu được 0,11 mol CO₂ và 0,132 mol H₂O. Khi X tác dụng với khí clo (theo tỉ lệ số mol 1 : 1) thu được một sản phẩm hữu cơ duy nhất . Tên gọi của X là

- A. 2,2-đimetylpropan B. etan
C. 2-metylpropan D. 2- metylbutan

Đáp án: A

$n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$ Hidrocarbon là ankan C_nH_{2n+2}

$$n_{\text{ankan}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,022 \Rightarrow n = 5. \text{ X là C}_5\text{H}_{12}$$

X tác dụng với Cl₂ tỉ lệ 1:1 thu được 1 sản phẩm duy nhất ⇒ X là: 2,2-đimetylpropan

Câu 14: Đốt cháy hoàn toàn một thể tích khí thiên nhiên gồm metan, etan, propan bằng oxi không khí (trong không khí, oxi chiếm 20% thể tích), thu được 7,84 lít khí CO₂ (đktc) và 9,9 gam nước. thể tích không khí (đktc) nhỏ nhất cần dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng khí thiên nhiên trên là

- A. 70,0 lít B. 78,4 lít C. 84,0 lít D. 56,0 lít.

Đáp án: A

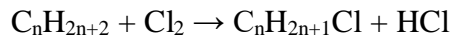
$$\text{Bảo toàn O: } n_{\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} + 1/2 n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,35 + 1/2 \cdot 0,55 = 0,625 \text{ mol}$$

$$V_{\text{kk}} = 0,625 \cdot 22,4 : 20\% = 70 \text{ lít}$$

Câu 15: Clo hóa ankan X theo tỉ lệ mol 1 : 1 tạo sản phẩm dẫn xuất monoclo có thành phần khối lượng clo là 45,223%. Công thức phân tử của X là

- A. C₄H₁₀ B. C₃H₈ C. C₃H₆ D. C₂H₆.

Đáp án: B



$$\Rightarrow \frac{35,5}{14n + 36,5} \cdot 100\% = 45,223\%$$

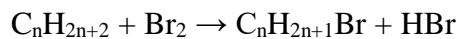
\Rightarrow CTPT: C_3H_8

Câu 16: Khi brom hóa một ankan chỉ thu được một dẫn xuất monobrom duy nhất có tỉ khối hơi đối với hydro là 75,5. Tên của ankan là

A. 3,3-đimethylhexan B. 2,2-đimethylpropan

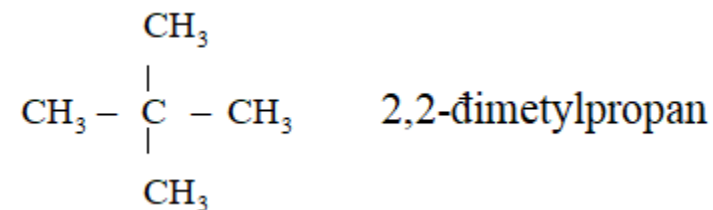
C. isopentan D. 2,2,3-trimethylpentan.

Đáp án: B



$$\Rightarrow 14n + 81 = 75,5 \cdot 2 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow \text{CTPT: } C_5H_{12}$$

Khi brom hóa ankan chỉ thu được một dẫn xuất monobrom duy nhất nên CTCT của X là:



Lý thuyết trọng tâm

I. Đồng đẳng, đồng phân

1. Đồng đẳng, cấu tạo

- Công thức tổng quát chung cho ankan là C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$).
- Tên gọi chung là ankan hay paraffin.
- Công thức đơn giản nhất là metan (CH_4).
- Mạch cacbon hở, có thể phân nhánh hoặc không phân nhánh.

C₃H₈: Propan C₄H₁₀: Butan

C₅H₁₂: Pentan C₆H₁₄: Hexan

C₇H₁₆: Heptan C₈H₁₈: Octan

C₉H₂₀: Nonan C₁₀H₂₂: Đecan

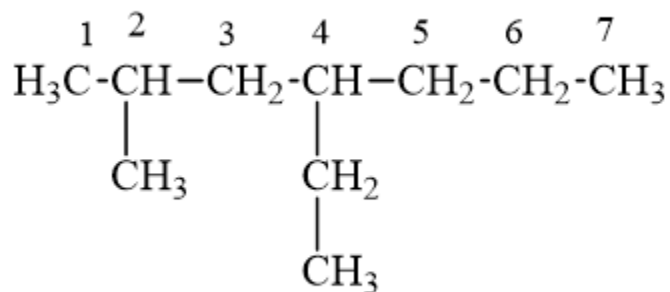
– Phân tử có mạch nhánh thì gọi theo quy tắc sau:

+ Chọn mạch chính: là mạch dài nhất có nhiều nhóm thế nhất.

+ Đánh số vị trí cacbon trong mạch chính bắt đầu từ phía gần nhánh hơn.

+ Gọi tên: **Vị trí mạch nhánh + tên nhánh + tên mạch chính (tên ankan tương ứng với số nguyên tử cacbon trong mạch chính).**

Ví dụ:



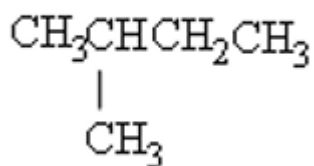
4-etyl-2-metylheptan

***Lưu ý:**

Tên thường:

+ Nếu chỉ có một nhánh duy nhất CH₃ ở nguyên tử C số 2 thì thêm tiền tố iso.

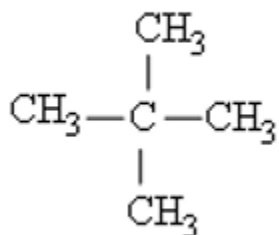
Ví dụ:



isopentan

+ Nếu có 2 nhánh CH_3 ở C số 2 thì thêm tiền tố neo.

Ví dụ:

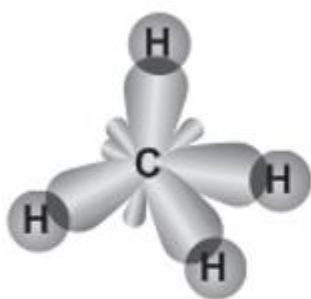


neopentan

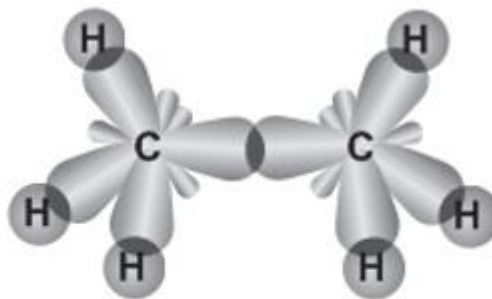
III. Cấu trúc phân tử ankan

1. Sự hình thành liên kết trong phân tử ankan

- Các nguyên tử C ở trạng thái lai hóa sp^3 .
- Mỗi nguyên tử C nằm ở tâm mà 4 đỉnh là các nguyên tử H hoặc C.
- Liên kết C-C, C-H đều là liên kết σ .
- Các góc liên kết xấp xỉ $109,5^\circ$.



a)

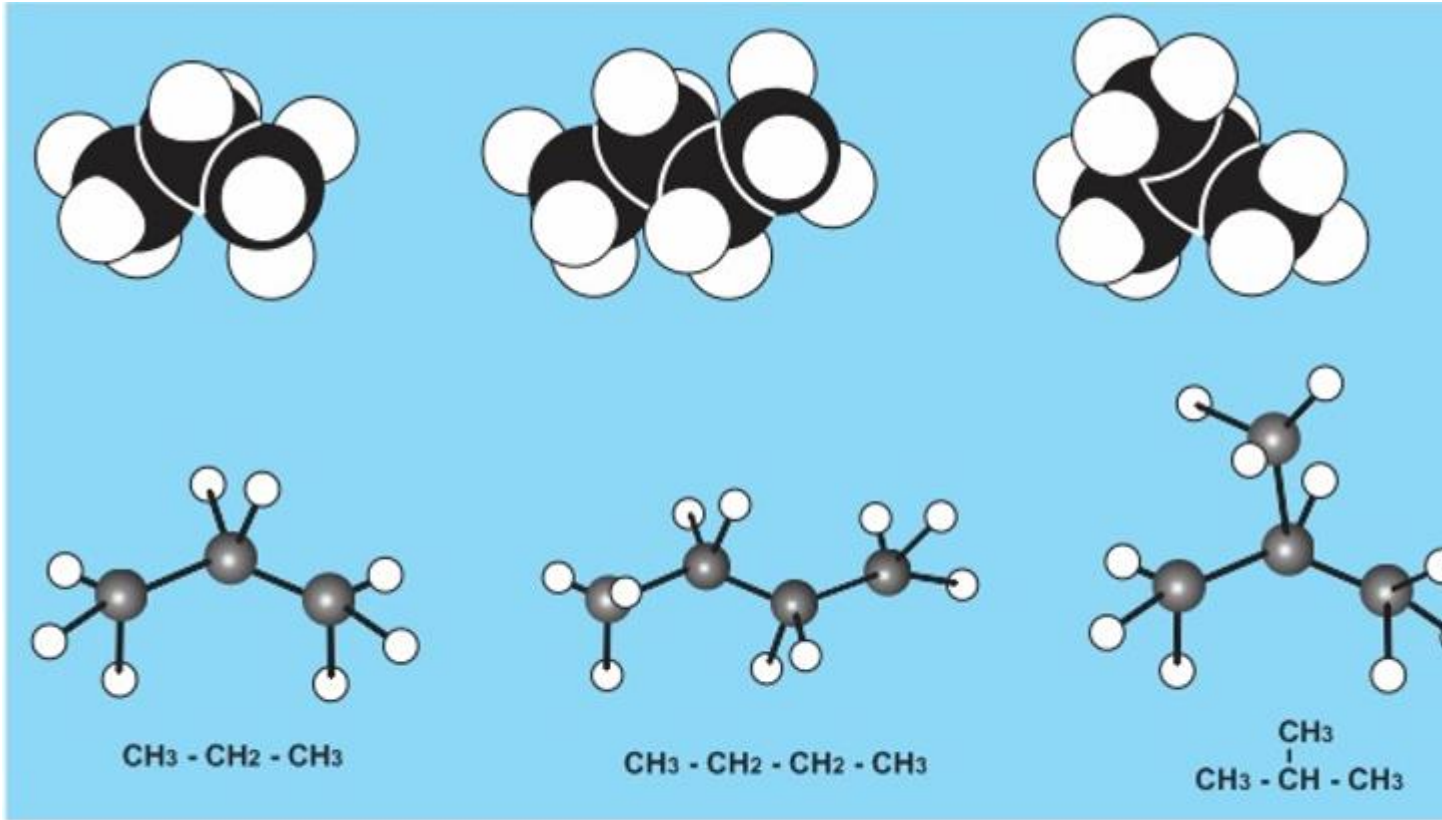


b)

Hình. Sự hình thành liên kết ở phân tử CH_4 (a) và ở phân tử C_2H_6 (b)

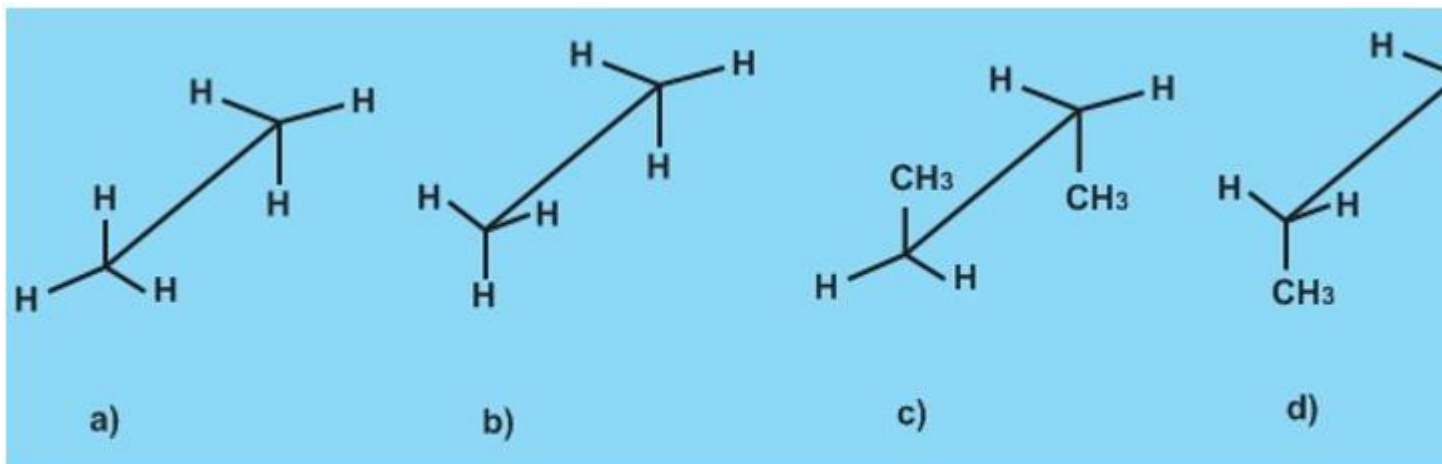
2. Cấu trúc không gian của ankan

a. Mô hình phân tử



Hình. Mô hình phân tử propan, butan và isobutan

b. Cấu dạng



Hình. C_2H_6 : a) Cấu dạng xen kẽ; b) Cấu dạng che khuất
 C_4H_{10} : c) Cấu dạng xen kẽ; d) Cấu dạng che khuất

- Các liên kết đơn C-C có thể quay tự do quanh trục liên kết tạo ra vô số dạng khác nhau về vị trí tương đối trong không gian gọi là các cấu dạng.

- Cấu dạng xen kẽ bền hơn cấu dạng che khuất.
- Các cấu dạng luôn chuyển đổi cho nhau.

IV. Tính chất vật lý

- Ở điều kiện thường, các ankan từ C_1 đến C_4 ở trạng thái khí, từ C_5 đến khoảng C_{18} ở trạng thái lỏng, từ khoảng C_{18} trở đi ở trạng thái rắn.
- Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi tăng dần khi tăng số nguyên tử cacbon trong phân tử: 4 chất đầu là chất khí, các chất có n từ 5 đến 19 là chất lỏng, khi $n \geq 20$ là chất rắn.
- Đều không tan trong nước nhưng dễ tan trong các dung môi hữu cơ.
- Ankan đều là những chất không màu.
- Các ankan nhẹ nhất như metan, etan, propan là những khí không mùi. Ankan từ $C_5 - C_{10}$ có mùi xăng, từ $C_{10} - C_{16}$ có mùi dầu hỏa. Các ankan rắn rất ít bay hơi nên hầu như không mùi.

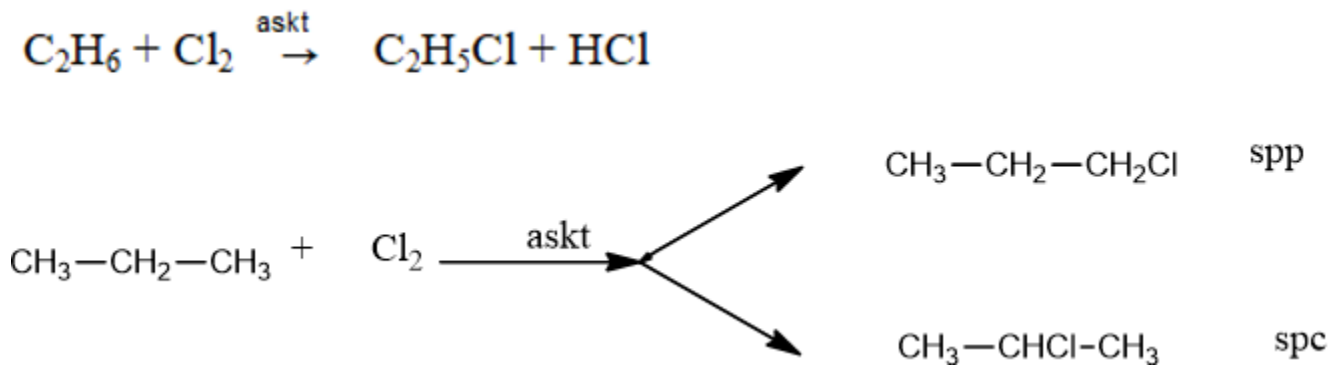
V. Tính chất hóa học

Phản ứng đặc trưng là phản ứng thế; phản ứng tách hiđro và phản ứng cháy.

1. Phản ứng thế bởi halogen

Thế clo và brom: Xảy ra dưới tác dụng của ánh sáng hoặc nhiệt độ và tạo thành một hỗn hợp sản phẩm.

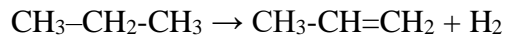
- Phản ứng thế H bằng halogen thuộc loại phản ứng halogen hóa, sản phẩm hữu cơ có chứa halogen gọi là dẫn xuất halogen.
- Clo thế H ở cacbon bậc khác nhau; Brom hầu như chỉ thế H ở cacbon bậc cao. Flo phản ứng mãnh liệt nên phân hủy ankan thành C và HF. Iot quá yếu nên không phản ứng với ankan.



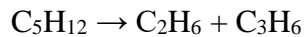
Những ankan có phân tử lớn tham gia phản ứng thế êm dịu hơn và ưu tiên thế những nguyên tử H của nguyên tử C bậc cao cho sản phẩm chính.

2. Phản ứng tách

* Phản ứng tách hiđro: ở 400 - 900°C, xúc tác $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$.



* Phản ứng phân cắt mạch cacbon:



Nhận xét: Dưới tác dụng của nhiệt và xúc tác (Cr_2O_3 , Fe, Pt, ...) các ankan không những bị tách hiđro tạo thành hiđrocacbon không no mà còn bị gãy các liên kết C-C tạo ra các phân tử nhỏ hơn.

3. Phản ứng oxi hoá:

Phản ứng đốt cháy ankan tạo CO_2 , H_2O và tỏa nhiều nhiệt:



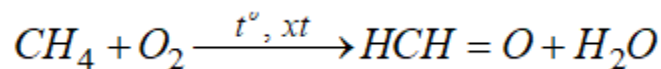
Nhận xét:

+ Đốt ankan thu $n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}}$

+ Nếu đốt hiđrocacbon thu được $n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$ Hiđrocacbon đem đốt là ankan ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$).

- Trong điều kiện thiếu oxi ngoài CO_2 và H_2O phản ứng còn tạo CO, muội than gây hại cho môi trường.

- Nếu có xúc tác và t° thích hợp, ankan bị oxi hóa không hoàn toàn tạo thành dẫn xuất chứa oxi.



VI. Ứng dụng và điều chế

1. Ứng dụng

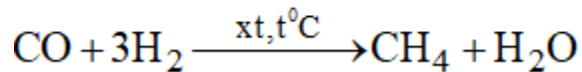
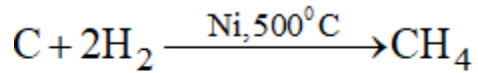
- Dùng làm nhiên liệu trong hàn cắt kim loại.
- Dùng làm dầu bôi trơn, dung môi.
- Để tổng hợp nhiều chất hữu cơ khác: CH_3Cl , CH_2Cl_2 , CCl_4 , CF_2Cl_2 , ...
- Đặc biệt từ CH_4 điều chế được nhiều chất khác nhau: hỗn hợp CO + H_2 , ammoniac, C_2H_2 , rượu metylic, andehit fomic, ...

2. Điều chế

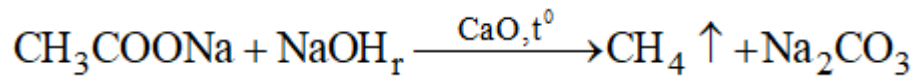
* Điều chế metan

- Các nguồn khí: từ khí thiên nhiên, khí hồ ao, khí dầu mỏ, khí chưng than đá.

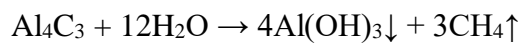
- Tổng hợp:



- Từ khí CH_3COONa khan:



- Từ Nhôm cacbua (Al_4C_3):



* Điều chế các ankan khác

- Lấy từ các nguồn thiên nhiên: Khí dầu mỏ, khí thiên nhiên, sản phẩm cracking.

- Từ các muối axit hữu cơ:

