

Bài 35

ANKAN : TÍNH CHẤT HOÁ HỌC, ĐIỀU CHẾ VÀ ỨNG DỤNG

- Hiểu tính chất hoá học của ankan.
- Biết phương pháp điều chế và ứng dụng của ankan.

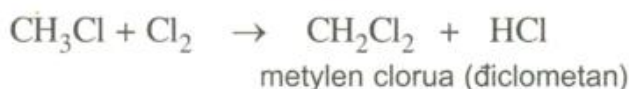
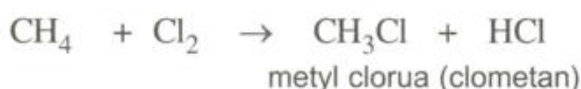
I - TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

Ở phân tử ankan chỉ có các liên kết C – C và C – H. Đó là các liên kết σ bền vững, vì thế các ankan **tương đối trơ về mặt hoá học** : Ở nhiệt độ thường chúng không phản ứng với axit, bazơ và chất oxi hoá mạnh (như KMnO_4). Vì thế ankan còn có tên là parafin, nghĩa là ít ái lực hoá học.

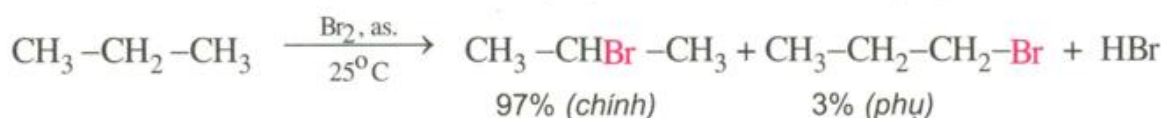
Dưới tác dụng của ánh sáng, xúc tác và nhiệt, ankan tham gia các phản ứng thế, phản ứng tách và phản ứng oxi hoá

1. Phản ứng thế

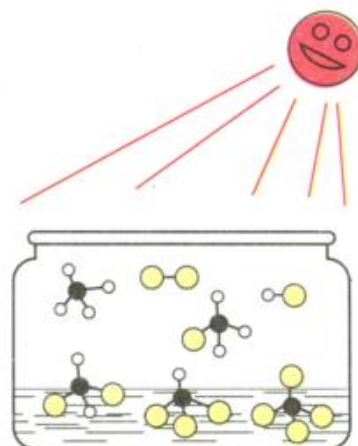
Khi chiếu sáng hoặc đốt nóng hỗn hợp metan và clo sẽ xảy ra phản ứng thế lần lượt các nguyên tử hydro bằng clo :



Các đồng đẳng của metan cũng tham gia phản ứng thế tương tự metan. *Thí dụ* :



Phản ứng thế H bằng halogen thuộc loại **phản ứng halogen hoá**, sản phẩm hữu cơ có chứa halogen gọi là **dẫn xuất halogen**



Hình 5.4. Clo hoá metan

Clo thế H ở cacbon các bậc khác nhau. Brom hầu như chỉ thế H ở cacbon bậc cao. Flo phản ứng mãnh liệt nên phân huỷ ankan thành C và HF. Iot quá yếu nên không phản ứng với ankan

Cơ chế phản ứng halogen hoá ankan

Phản ứng clo hoá và brom hoá ankan xảy ra theo cơ chế gốc - dây chuyền.

Bước khơi mào :



(1) : Phân tử clo hấp thụ ánh sáng bị phân cắt đồng li thành 2 nguyên tử clo.

Bước phát triển dây chuyền :



(2) : Nguyên tử clo là một gốc tự do hoạt động, nó ngắt lấy nguyên tử H từ CH₄ tạo ra HCl và gốc tự do $\bullet\text{CH}_3$.



(3) : Gốc $\bullet\text{CH}_3$ không bền, nó tách lấy nguyên tử Cl từ Cl₂ để trở thành CH₃Cl bền hơn. Gốc Cl \bullet mới sinh ra ở phản ứng (3) lại tác dụng với CH₄ làm cho phản ứng (2) và (3) lặp đi lặp lại tới hàng chục ngàn lần như một dây chuyền.

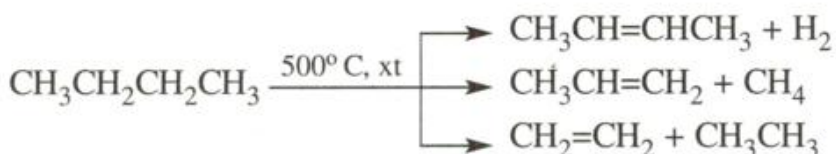
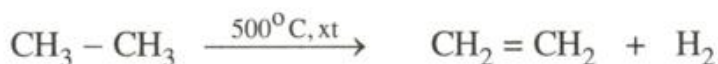
.....

Bước dứt dây chuyền :



(4) (5) (6) : Các gốc tự do kết hợp với nhau thành các phân tử bền hơn.

2. Phản ứng tách (gãy liên kết C – C và C – H)

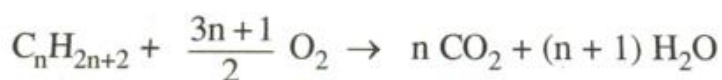


Nhận xét : Dưới tác dụng của nhiệt và xúc tác (Cr₂O₃, Fe, Pt,...), các ankan không những bị tách hiđro tạo thành hidrocacbon không no mà còn bị gãy các liên kết C – C tạo ra các phân tử nhỏ hơn.

3. Phản ứng oxi hoá

• Khi đốt, các ankan bị cháy tạo ra CO₂, H₂O và toả nhiều nhiệt :

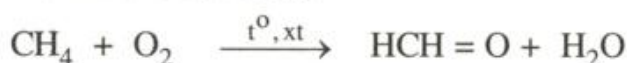




Các ankan đầu dãy đồng đẳng rất dễ cháy, toả nhiều nhiệt. Khí CO₂, hơi nước và nhiệt tạo ra nhanh nên có thể gây nổ.

Nếu không đủ oxi, **ankan bị cháy không hoàn toàn**, khi đó ngoài CO₂ và H₂O còn tạo ra các sản phẩm như CO, muội than, không những làm giảm năng suất toả nhiệt mà còn gây độc hại cho môi trường.

Khi có xúc tác, nhiệt độ thích hợp, ankan bị oxi hoá không hoàn toàn tạo thành dẫn xuất chứa oxi, *thí dụ* :



II - ĐIỀU CHẾ VÀ ỨNG DỤNG

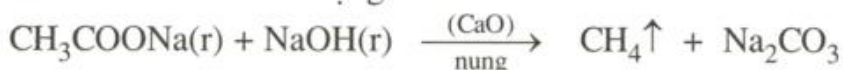
1. Điều chế

a) Trong công nghiệp

Metan và các đồng đẳng được tách từ khí thiên nhiên và dầu mỏ (xem bài Dầu mỏ).

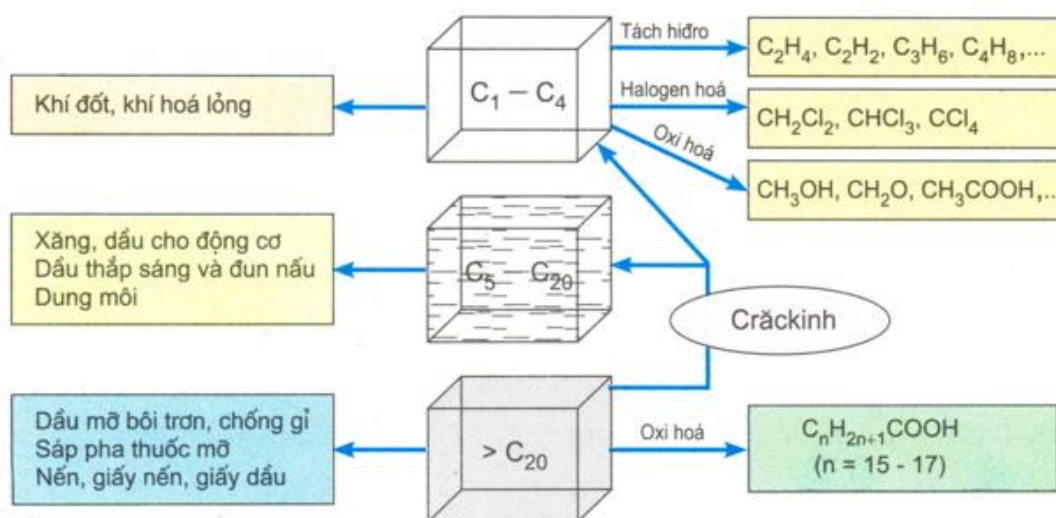
b) Trong phòng thí nghiệm

Khi cần một lượng nhỏ metan, người ta nung natri axetat với vôi tôi xút, hoặc có thể cho nhôm cacbua tác dụng với nước :



2. Ứng dụng

Làm nhiên liệu, vật liệu ← ANKAN → Làm nguyên liệu



BÀI TẬP

1. Ống nghiệm A chứa dung dịch KOH, ống nghiệm B chứa dung dịch H_2SO_4 , ống nghiệm C chứa dung dịch $KMnO_4$, ống nghiệm D chứa nước brom. Cho vào mỗi ống nghiệm đó 1 ml octan, lắc đều rồi để yên. Dự đoán hiện tượng xảy ra ở mỗi ống nghiệm và giải thích.
2. Hãy viết công thức phối cảnh các chất mà mô hình của chúng có ở hình 5.4.
3. Viết phương trình và gọi tên phản ứng của isobutan trong các trường hợp sau :
 - a) Lấy 1 mol isobutan cho tác dụng với 1 mol clo có chiếu sáng.
 - b) Lấy 1 mol isobutan đun nóng với 1 mol brom.
 - c) Nung nóng isobutan với xúc tác Cr_2O_3 để tạo thành C_4H_8 (isobutilen).
 - d) Đốt isobutan trong không khí.
4. Đốt cháy hoàn toàn một mẫu hidrocarbon người ta thấy thể tích hơi nước sinh ra gấp 1,2 lần thể tích khí cacbonic (đo trong cùng điều kiện). Biết rằng hidrocarbon đó chỉ tạo thành 1 dẫn xuất monoclo duy nhất. Hãy xác định công thức cấu tạo của nó.
5. Trong mục ứng dụng của ankan nêu trong bài học, những ứng dụng cụ thể nào dựa chủ yếu vào tính chất vật lí, những ứng dụng cụ thể nào dựa chủ yếu vào tính chất hoá học ?
6. Hãy ghép các cụm từ cho ở cột bên phải vào chỗ trống trong các câu cho ở cột bên trái :
 - a) Trong bột lửa gas có chứa các ankan.....
 - b) Trong bình gas để đun nấu có chứa các ankan.....
 - c) Trong dầu hoả có chứa các ankan.....
 - d) Trong xăng có chứa các ankan.....

A. $C_3 - C_4$
B. $C_5 - C_6$
C. $C_6 - C_{10}$
D. $C_{10} - C_{16}$



ANKAN VÀ THẾ GIỚI HIỆN ĐẠI

Thế giới càng hiện đại, càng văn minh thì càng tiêu thụ nhiều năng lượng. Nguồn nhiên liệu nào là quan trọng nhất trong việc cung cấp nhiệt năng, điện năng và cơ năng cho đời sống và sản xuất hiện nay ?

Khí thiên nhiên mà thành phần chính là metan dùng để đun nấu, sản xuất hơi nước để sưởi ấm cho cư dân ở xứ lạnh. dùng cho nhà máy phát điện, cung cấp nhiệt cho các nhà máy luyện kim, phân đạm, gốm sứ,... Khí thiên nhiên hoá lỏng (LNG) và khí mỏ dầu hoá lỏng (LPG) mà thành phần chủ yếu là propan và butan ngày nay đã trở thành nguồn nhiên liệu phổ biến, tiện dụng trong đời sống và sản xuất. Xăng, dầu hiện chưa có đối thủ cạnh tranh trong lĩnh vực giao thông vận tải. Theo ước tính, hiện nay khí thiên nhiên và dầu mỏ cung cấp tới khoảng 70%, còn các nguồn khác như than đá, nước, năng lượng hạt nhân chỉ cung cấp khoảng 30% tổng năng lượng mà loài người sử dụng.

Khí metan, thành phần chính của biogas, thoát ra từ sự phân huỷ yếm khí các chất hữu cơ trong các bể ủ phân rác, ngày nay cũng đã trở thành nguồn cung cấp năng lượng quan trọng cho nhiều trang trại, hộ nông dân ở nhiều nơi trên thế giới.