

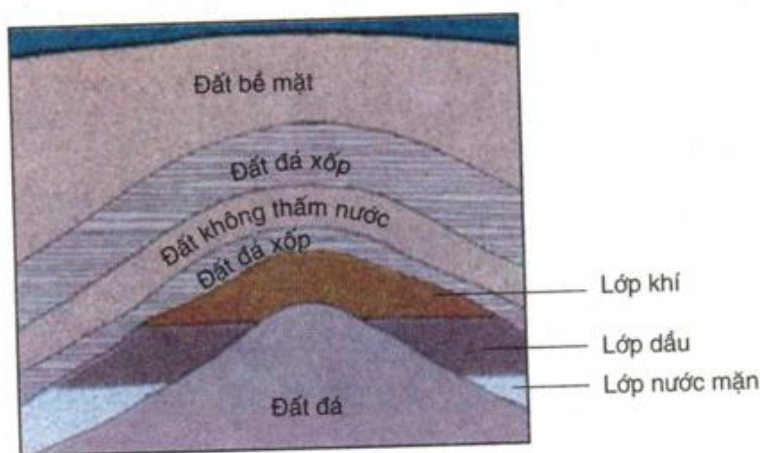
NGUỒN HIĐROCACBON THIÊN NHIÊN

- ☞ Biết các nguồn hidrocarbon trong tự nhiên, thành phần và các phương pháp chế biến chúng.
- ☞ Các ứng dụng quan trọng của hidrocarbon trong công nghiệp và đời sống.

I - DẦU MỎ

Dầu mỏ nằm trong các túi dầu trong lòng đất. Túi dầu là các lớp nham thạch có nhiều lỗ xốp chứa dầu được bao quanh bởi một lớp khoáng sét không thấm nước và khí. Túi dầu gồm ba lớp :

- Trên cùng là lớp khí được gọi là khí mỏ dầu. Lớp khí này có áp suất khá lớn.
- Giữa là lớp dầu.
- Dưới cùng là lớp nước và cặn.



Hình 7.4. Sơ đồ cấu tạo tạo mỏ dầu

1. Thành phần

Dầu mỏ là chất lỏng sánh, màu nâu đen, có mùi đặc trưng, nhẹ hơn nước, không tan trong nước. Nó là hỗn hợp của rất nhiều hidrocarbon khác nhau. Mỏ dầu ở mỗi nơi có hàm lượng các chất khác nhau nhưng về cơ bản đều gồm các nhóm chất sau :

- Nhóm ankan từ C_1 đến C_{50} .
- Nhóm xicloankan gồm chủ yếu xiclopentan, xiclohexan và các đồng đẳng của chúng.
- Nhóm hidrocacbon thơm gồm benzen, toluen, xilen, naphtalen và các đồng đẳng của chúng.

Ngoài thành phần chính là hidrocacbon, trong dầu mỏ còn có một lượng nhỏ các hợp chất hữu cơ chứa nitơ, oxi, lưu huỳnh và lượng rất nhỏ các chất vô cơ ở dạng hoà tan. Các hợp chất chứa lưu huỳnh có trong dầu mỏ làm cho dầu mỏ có mùi khó chịu và gây hại cho động cơ. Dầu mỏ khai thác ở thềm lục địa phía Nam Việt Nam có hàm lượng lưu huỳnh rất thấp ($< 0,5\%$ khối lượng) nên rất thuận lợi cho việc chế biến và sử dụng.

2. Khai thác

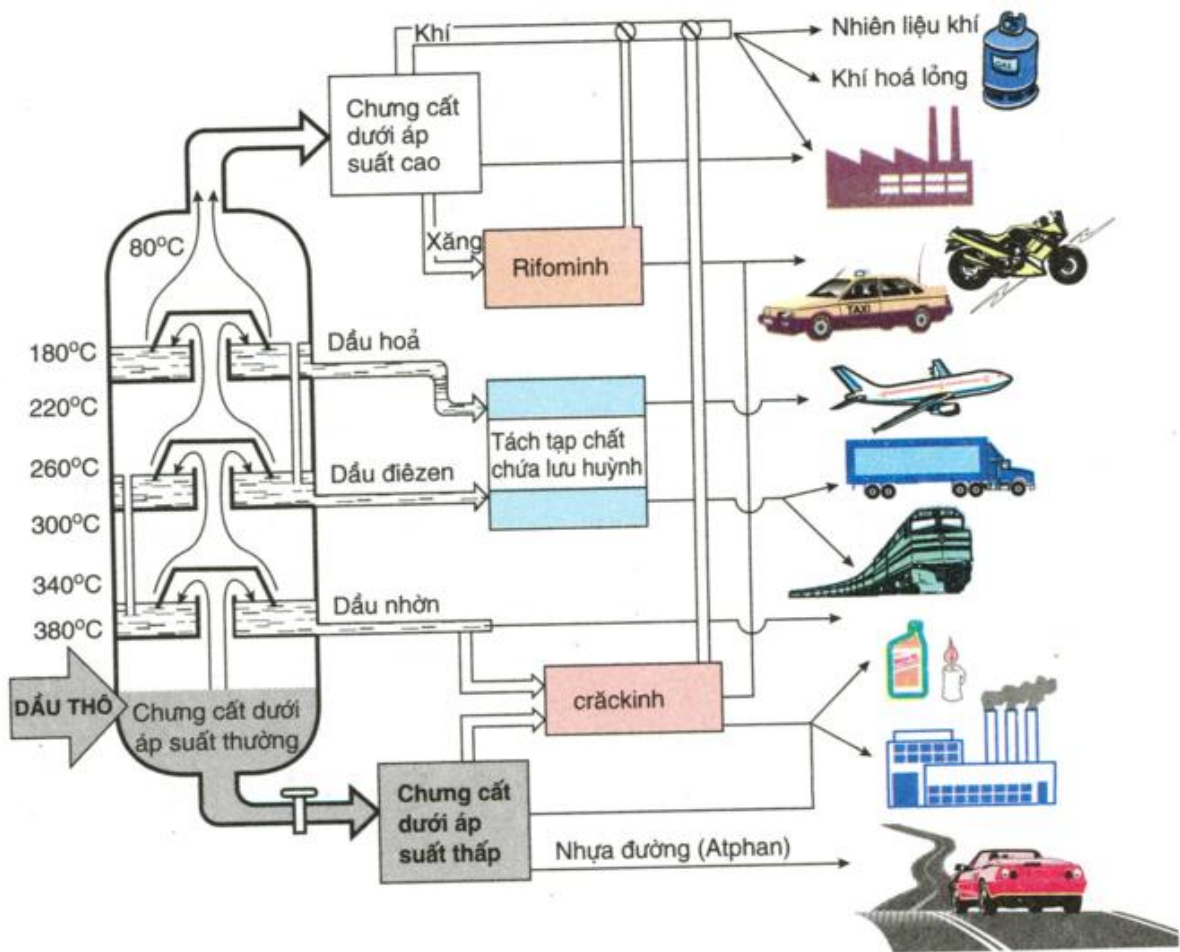
Muốn khai thác dầu, người ta khoan những lỗ khoan gọi là giếng dầu. Khi khoan trúng lớp dầu lỏng, dầu sẽ tự phun lên do áp suất cao của khí dầu mỏ. Khi lượng dầu giảm thì áp suất khí cũng giảm, người ta phải dùng bơm hút dầu lên hoặc bơm nước xuống để đẩy dầu lên.

3. Chế biến

Dầu thô mới lấy từ mỏ lên được đem xử lí sơ bộ để loại bỏ nước, muối và phá nhũ tương, sau đó đem *chưng cất phân đoạn* (phương pháp vật lí). Một số phân sau khi chưng cất phân đoạn được chế biến tiếp bằng phương pháp hoá học như crackinh, rifominh để nâng cao giá trị sử dụng của dầu mỏ.

a) Chưng cất

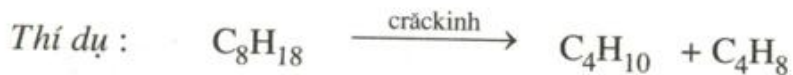
Trong công nghiệp, dầu mỏ được chưng cất ở áp suất thường trong những tháp cất liên tục (chưng cất phân đoạn). Quá trình này tách được những phân đoạn dầu mỏ có nhiệt độ sôi khác nhau. Các phân đoạn đó được đưa đi sử dụng hoặc chế biến tiếp.



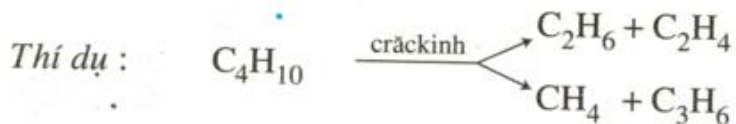
Hình 7.5. Sơ đồ chưng cất, chế hoá và ứng dụng của dầu mỏ

b) Chế biến hoá học

Để làm tăng giá trị sử dụng của dầu mỏ, người ta phải chế biến hoá học các phân đoạn dầu mỏ. Để thu được nhiều xăng có chất lượng cao và nhiều nguyên liệu cho tổng hợp hoá học, người ta áp dụng các phương pháp *crăckinh* và *rifominh*. *Crăckinh* là quá trình “bẻ gãy” phân tử hidrocarbon mạch dài để tạo thành các phân tử hidrocarbon mạch ngắn hơn nhờ tác dụng của nhiệt hoặc của xúc tác và nhiệt.



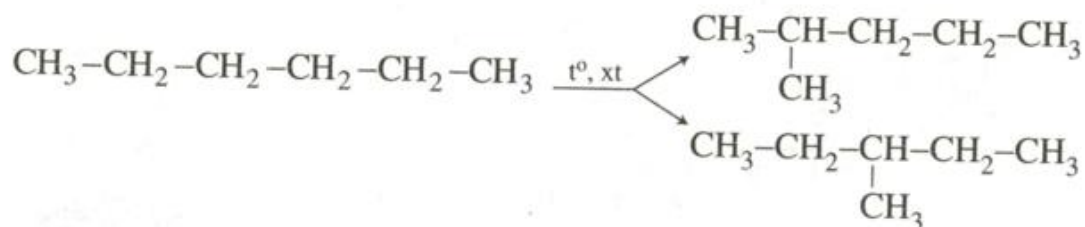
Hiđrocacbon sinh ra có thể bị crăckinh tiếp thành các chất có phân tử khối nhỏ hơn.



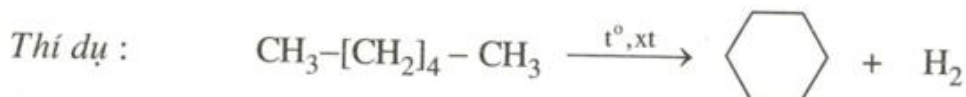
Sản phẩm của quá trình crăckinh các phân đoạn nặng của dầu mỏ là xăng và khí crăckinh (gồm chủ yếu là metan, etan, etilen, butilen,...).

Rifominh là quá trình dùng xúc tác và nhiệt làm biến đổi cấu trúc của phân tử hiđrocacbon từ mạch carbon không nhánh thành phân nhánh (đồng phân hoá), từ không thơm thành thơm.

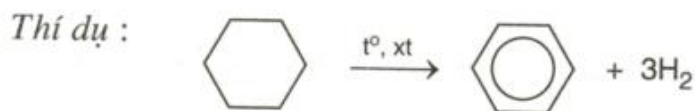
Thí dụ :



Tách hiđro – đóng vòng ankan thành xicloankan.



Tách hiđro của xicloankan thành hiđrocacbon thơm.



4. Ứng dụng

Các sản phẩm chế biến dầu mỏ có nhiều ứng dụng quan trọng trong công nghiệp và đời sống.

- Từ dầu mỏ, sản xuất ra các loại nhiên liệu cho các động cơ, các nhà máy.
- Làm nguyên liệu cho các quá trình sản xuất hoá học.

II - KHÍ THIÊN NHIÊN VÀ KHÍ MỎ DẦU

1. Thành phần

Khí thiên nhiên có nhiều trong các mỏ khí, tại đó khí tích tụ trong các lớp đất đá xốp ở những độ sâu khác nhau và được bao bọc bởi các lớp đất đá không thấm nước và khí, chẳng hạn như đất sét.

Thành phần chủ yếu của khí thiên nhiên là metan, có thể chiếm tới 95% thể tích. Phần còn lại là một số đồng đẳng thấp của metan như etan, propan, butan và một số chất khí vô cơ như nitơ, cacbon đioxit, hidro sunfua, hidro, ... Khí thiên nhiên ở các mỏ phía Tây Nam nước ta có thành phần phần trăm về thể tích các chất như sau :

Chất	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	N ₂	CO ₂
Thành phần (%) về thể tích	77,91	6,86	4,09	1,98	0,49	0,80	7,86

Khí mỏ dầu (còn được gọi là *khí đồng hành* vì nó thoát ra cùng với dầu mỏ) có trong các mỏ dầu. Một phần khí này tan trong dầu mỏ, phần lớn được tích tụ lại thành lớp khí phía trên lớp dầu. Khai thác khí mỏ dầu được tiến hành đồng thời với khai thác dầu mỏ.

Thành phần của khí mỏ dầu gần giống như khí thiên nhiên, nhưng hàm lượng metan thấp hơn (chỉ chiếm khoảng 50 – 70% thể tích), còn các thành phần ankan khác lại cao hơn.

Khí thiên nhiên và khí mỏ dầu của Việt Nam có chất lượng tốt do có chứa rất ít hợp chất của lưu huỳnh.

2. Ứng dụng

Khí thiên nhiên và khí mỏ dầu được dùng làm nhiên liệu cho các nhà máy nhiệt điện. Hiện nay, khí thiên nhiên ở Tiền Hải (Thái Bình) được dùng làm nhiên liệu chủ yếu cho công nghiệp gốm sứ. Khí mỏ dầu trong mỏ Bạch Hổ, Lan Tây, Lan Đỏ, ... được dẫn vào bờ cung cấp cho nhà máy điện đạm Phú Mỹ, Bà Rịa - Vũng Tàu nhờ hệ thống đường ống Nam Côn Sơn. Đây là đường ống dẫn hai pha thuộc loại dài nhất thế giới (hình 7.6).



Hình 7.6. Sơ đồ đường ống dẫn khí Nam Côn Sơn

Khí thiên nhiên và khí mỏ dầu là nguồn nguyên liệu và nhiên liệu quan trọng. Sau khi được xử lý loại bỏ hợp chất của lưu huỳnh, qua các công đoạn nén và làm lạnh thu được các thành phần chính là metan, etan, propan, butan và các chất vô cơ như nitơ, hiđro,...

III - THAN MỎ

Than mỏ là một trong các loại nhiên liệu và nguyên liệu quan trọng. Than mỏ là phần còn lại của cây cỏ cổ đại đã bị biến hoá. Có ba loại than chính : than gầy, than mỡ và than nâu, trong đó than mỡ được dùng để chế than cốc và cung cấp một lượng nhỏ hidrocarbon.

Khi nung than mỡ lên nhiệt độ cao khoảng 1000 °C trong điều kiện không có không khí, các chất hữu cơ phức tạp trong than bị phân huỷ, các sản phẩm dễ bay hơi thoát ra, một phân hoá lỏng gọi là nhựa than đá, phân khí được gọi là khí lò cốc. Chất rắn còn lại gọi là than cốc. Quá trình chưng cất than đá được thực hiện trong lò cốc.

Khí lò cốc là hỗn hợp của các chất dễ cháy. Thành phần của khí lò cốc phụ thuộc vào nguyên liệu ban đầu, nhưng hàm lượng trung bình các chất theo thành phần phần trăm về thể tích như sau :

H ₂	CH ₄	Hydrocarbon khác	CO	CO ₂ , N ₂ , O ₂
59 %	25 %	3 %	6 %	7 %

Nhựa than đá là chất lỏng, có chứa nhiều hidrocarbon thơm và phenol. Từ nhựa than đá người ta đã tách được nhiều chất có giá trị như benzen, toluen, phenol, naphthalen, ... còn lại là hắc ín.

Các hợp chất thơm thu được từ chưng cất than đá là nguồn bổ sung nguyên liệu đáng kể cho công nghiệp.

Việt Nam có cơ sở luyện cốc ở Thái Nguyên chủ yếu để cung cấp than cốc cho các lò luyện kim.

BÀI TẬP

1. Hãy cho biết thành phần của dầu mỏ. Tại sao dầu mỏ lại không có nhiệt độ sôi nhất định? Có thể biểu thị thành phần của dầu mỏ bằng một công thức phân tử nhất định được không? Tại sao?
2. Khí thiên nhiên, khí mỏ dầu, khí lò cốc là gì? Nêu thành phần chính của mỗi loại khí này và ứng dụng của chúng.
3. Trình bày tóm tắt quy trình chưng cất dầu mỏ, các phân đoạn và ứng dụng của chúng. Có mấy loại than chính? Thành phần và cách chế biến chúng.
4. Một loại khí thiên nhiên có thành phần phần trăm về thể tích các khí như sau : 85,0% metan ; 10,0% etan ; 2,0% nitơ và 3,0% cacbon đioxit.
 - a) Tính thể tích khí (đo ở điều kiện tiêu chuẩn) cần để đun nóng 100,0 lít nước từ 20,0 °C lên 100,0 °C, biết nhiệt lượng toả ra khi đốt 1 mol metan, 1 mol etan lần lượt bằng : 880,0 kJ ; 1560,0 kJ và để nâng 1 ml nước lên 1° cần 4,18 J.
 - b) Nếu chuyển được toàn bộ hidrocarbon trong $1,000 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ khí trên (đktc) thành axetilen, sau đó thành vinyl clorua với hiệu suất toàn bộ quá trình bằng 65,0% thì sẽ thu được bao nhiêu kilogam vinyl clorua?



ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG XĂNG NHƯ THẾ NÀO

Xăng dùng cho các loại động cơ thông dụng như ô tô, xe máy là hỗn hợp các hidrocarbon no ở thể lỏng (từ C_5H_{12} đến $C_{12}H_{26}$). Chất lượng xăng được đánh giá qua chỉ số octan – là thước đo khả năng chống kích nổ của xăng. *Chỉ số octan càng cao thì chất lượng xăng càng tốt* do khả năng chịu áp lực nén tốt nên khả năng sinh nhiệt cao.

Heptan được coi là có chỉ số octan bằng 0 còn 2,2,4-trimethylpentan (còn được gọi là isooctan) được quy ước có chỉ số octan bằng 100. Các hidrocarbon mạch vòng và mạch phân nhánh có chỉ số octan cao hơn các hidrocarbon mạch không phân nhánh.

Chỉ số octan được xác định bằng *máy đo chỉ số octan*. Chất chuẩn là isooctan và các hỗn hợp có thành phần thay đổi của isooctan và heptan.

Xăng có chỉ số octan thấp thường phải pha thêm tetraethyl chì $Pb(C_2H_5)_4$ để làm tăng khả năng chịu nén của nhiên liệu nhưng khi thải ra không khí lại gây ô nhiễm môi trường, rất hại cho sức khỏe con người.

Hiện nay, để tăng chỉ số octan của xăng, người ta dùng các phụ gia ít độc hại như TBME (*tert-butyl methyl ete*)

Ở Việt Nam hiện nay chủ yếu dùng xăng A90 hoặc A92 là các loại xăng có chỉ số octan cao. Những loại xăng này không cần phải thêm tetraethyl chì nên đỡ độc hại và ít gây ô nhiễm môi trường.

