

## *Lời mở đầu*

Từ khi được phát hiện đến nay, dầu mỏ và khí đã và đang là nguồn nguyên liệu vô cùng quý giá của mỗi Quốc gia nói chung và toàn nhân loại nói riêng. Ngày nay sản phẩm của dầu mỏ và khí đang có mặt trong hầu hết các lĩnh vực đời sống sinh hoạt hàng ngày của con người cũng như công nghiệp.

Dưới góc độ năng lượng thì dầu mỏ là nguồn năng lượng quan trọng nhất của mọi Quốc gia trên thế giới. Theo số liệu thống kê thì có khoảng 65 đến 70% năng lượng được sử dụng đi từ dầu mỏ và khí, chỉ có khoảng 20 đến 22% từ than, 5 đến 6% từ năng lượng nước và 8 đến 12% từ năng lượng hạt nhân.

Về góc độ nguyên liệu thì ta có thể hình dung với một lượng nhỏ khoảng 5% dầu mỏ và khí được sử dụng làm nguyên liệu cho ngành công nghiệp hoá dầu đã có thể cung cấp được trên 90% nguyên liệu cho ngành công nghiệp hoá chất. Thực tế, từ dầu mỏ người ta có thể sản xuất cao su, chất dẻo, sợi tổng hợp, các chất hoạt động bề mặt, hợp chất trung gian, phân bón ...

Ngoài những mục đích trên thì các sản phẩm phi năng lượng của dầu mỏ như dầu nhờn, mỡ, nhựa đường ... cũng đóng vai trò hết sức quan trọng trong sự phát triển của công nghiệp.

Chính tầm quan trọng nêu trên mà dầu mỏ đóng một vai trò hết sức đặc biệt trong sự phát triển kinh tế, công nghiệp của mỗi Quốc gia. Do đó, tất cả các Quốc gia trên thế giới đều xây dựng cho mình một nền công nghiệp dầu khí. Hiệu quả sử dụng dầu mỏ phụ thuộc vào trình độ phát triển của ngành công nghiệp chế biến dầu mỏ.

Việt Nam là một trong các Quốc gia có tiềm năng về dầu khí. Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của ngành công nghiệp chế biến dầu khí thế giới, nước ta đang có những bước tiến mạnh mẽ trong ngành công nghiệp này. Mặc dù dầu khí mới được phát hiện ở Việt Nam từ những năm 1970 nhưng đến nay chúng ta đã tìm

kiếm được khá nhiều mỏ dầu và mỏ khí với trữ lượng có thể thương mại hoá và thực tế trong những năm qua chúng ta đã tiến hành khai thác một số mỏ dầu như: Bạch Hổ, Đại Hùng... Các mỏ khí như : mỏ khí Tiền Hải (Thái Bình), mỏ Rồng ở vùng Nam Côn Sơn, mỏ Lan Tây, Lan Đỏ...

Trong những năm gần đây lĩnh vực chế biến đã có những phát triển đáng ghi nhận bằng việc đưa vào sử dụng có hiệu quả cao nhà máy xử lý khí Dinh Cố, nhà máy xử lý khí Nam Côn sơn thuộc địa phận Long Hải Tĩnh Bà Rịa – Vũng Tàu, Nhà máy xử lý khí condensat khu công nghiệp Phú Mỹ 2, nhà máy đạm Phú Mỹ và đặc biệt là nhà máy lọc dầu số 1 Dung Quất đang trong giai đoạn gấp rút hoàn thành vào khoảng quý I năm 2009 sẽ làm thay đổi diện mạo nền công nghiệp chế biến dầu khí của nước nhà. Ngoài ra còn có dự án về nhà máy lọc dầu số 2, số 3 đang trong giai đoạn nghiên cứu khả thi và rất nhiều dự án về hoá dầu cũng đã và đang nghiên cứu xây dựng.

Trong khuôn khổ của môn học này người đọc có thể tìm hiểu được những nội dung sau:

- Nguồn gốc hình thành và thành phần hoá học của dầu mỏ và khí;
- Thành phần hoá học của các phân đoạn dầu khí;
- Quan hệ giữa thành phần phân của các phân đoạn đến tính chất sử dụng khi các phân đoạn này được sử dụng để sản xuất các sản phẩm khác nhau;
- Tính chất vật lý và những chỉ tiêu đánh giá dầu mỏ.

Ngoài những nội dung trên thì phần cuối của môn học này còn đề cập đến những tính chất nhiệt động học của dầu mỏ nhằm trang bị cho người đọc những hiểu biết cơ bản về cách tính toán các tính chất nhiệt động của dầu mỏ cũng như các phân đoạn hay sản phẩm dầu mỏ nói chung.

## **Chương I**

# **THÀNH PHẦN DẦU MỎ VÀ KHÍ**

Dầu mỏ và khí là những nguồn hydrocacbon phong phú nhất có trong thiên nhiên. Dầu mỏ cũng như khí, ngày càng phát hiện được nhiều và hầu như ở đâu cũng thấy dầu mỏ và khí không nhiều thì ít. Qua phân tích thành phần hoá học của các loại dầu mỏ khác nhau người ta nhận thấy không có loại dầu mỏ nào trên thế giới lại có thành phần giống nhau hoàn toàn cả, mà chúng rất khác nhau và thay đổi theo trong phạm vi rất rộng. Sự khác nhau rất nhiều về thành phần dầu mỏ đã là một vấn đề khoa học rất lớn. Có nhiều cách giải thích khác nhau nhưng nói chung, muốn làm sáng tỏ vấn đề này cần phải trở về cuội nguồn của nó, nghĩa là phải xem xét quá trình hình thành và biến đổi của dầu và khí trong lòng đất.

Tuy nhiên, cho đến nay cũng chưa có những ý kiến nhận định nhất trí về nguồn gốc và sự biến đổi tạo thành dầu khí, thậm chí có nhiều nhà khoa học trong lĩnh vực này còn cho rằng, cho đến khi con người sử dụng đến giọt dầu cuối cùng trên hành tinh này thì vấn đề nguồn gốc của dầu khí có thể vẫn chưa được sáng tỏ hoàn toàn.

Tuy nhiên, ngày nay với sự phát triển không ngừng của khoa học và công nghệ con người đã chế tạo được nhiều công cụ hiện đại phục vụ cho công cuộc nghiên cứu như việc ứng dụng các phương pháp phân tích vật lý hiện đại (sắc ký phổ khối, phổ hồng ngoại, phổ tử ngoại, phổ cộng hưởng từ hạt nhân... ) kết hợp với các phương pháp vật lý cổ truyền (chưng cất thường, chưng cất phân tử, chưng cất đẳng phí, chưng cất trích ly, kết tinh, trích ly, khuyếch tán nhiệt...) đã góp phần đáng kể vào việc hiểu biết thêm nguồn gốc các vật liệu hữu cơ ban đầu tạo thành dầu khí và quá trình biến đổi chúng. Nhờ kết quả của các công trình nghiên cứu này mà những nhận định về nguồn gốc tạo thành dầu khí dần dần được sáng tỏ, việc nghiên cứu và

giải thích sự khác nhau về thành phần của các loại dầu trên thế giới càng được thuận tiện và rõ ràng hơn.

Vì vậy, vấn đề nghiên cứu thành phần của dầu và khí đã khai thác được và vấn đề nguồn gốc, sự tạo thành và biến đổi của dầu khí trong lòng đất là hai vấn đề liên quan vô cùng khăng khít.

## **I. Nguồn gốc của dầu mỏ và khí**

Khi xem xét về nguồn gốc của dầu mỏ và khí, người ta đã đưa ra nhiều giả thiết khác nhau, thậm chí là trái ngược nhau, nhưng chủ yếu người ta quan tâm đến hai giả thiết như sau: giả thiết về nguồn gốc hữu cơ và giả thiết về nguồn gốc vô cơ. trong phần này ta sẽ tìm hiểu hai giả thiết này.

### ***1.1. Nguồn gốc vô cơ của dầu mỏ***

Theo giả thiết về nguồn gốc vô cơ thì dầu mỏ được hình thành từ các hợp chất vô cơ, cụ thể trong lòng đất có chứa các cacbua kim loại như  $Al_4C_3$ ,  $CaC_2$  ... các chất này bị phân huỷ bởi nước để tạo ra  $CH_4$ ,  $C_2H_2$  theo các phương trình phản ứng sau:



Các chất hữu cơ hình thành từ các phản ứng trên tiếp tục biến đổi dưới tác động của các yếu tố như nhiệt độ, áp suất cao và xúc tác là các khoáng sét có sẵn trong lòng đất để tạo nên dầu khí.

Để chứng minh cho giả thiết này thì vào năm 1866, Berthelot đã tiến hành quá trình tổng hợp được các hợp chất hydrocarbon thơm từ axetylen ở nhiệt độ cao với sự có mặt của xúc tác, năm 1901, Sabatier và Sendereus tiến hành phản ứng hydro hoá axetylen trên xúc tác Niken và Sắt ở nhiệt độ trong khoảng 200 đến 300°C, đã thu được một loạt các hydrocarbon tương ứng như thành phần của dầu mỏ.

Cùng với nhiều phản ứng tương tự, giả thiết này đã thuyết phục được nhiều nhà khoa học trong một thời gian dài. Tuy nhiên, trong những hoạt động thực tiễn thì giả thiết này đã gặp phải khá nhiều vấn đề mà bản thân nó không thể giải thích được như:

- Hàm lượng các hợp chất cacbua trong lòng đất thì khá hạn chế trong khi đó thì dầu mỏ ngày càng tìm được với số lượng rất lớn và hầu như có mặt khắp nơi
- Các phản ứng tạo hợp chất thơm và các hợp chất có thành phần tương tự như thành phần của dầu mỏ từ  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_2$  đòi hỏi có nhiệt độ cao trong khi đó thực tế nhiệt độ đạt được trong các mỏ dầu thì ít khi vượt quá 150 đến  $200^\circ\text{C}$
- Bằng các phương pháp phân tích hiện đại, ngày nay người ta đã xác định được trong dầu thô có chứa các porphyrin là hợp chất có nhiều trong xác động thực vật.

Chính những khuyết điểm trên mà giả thiết này ngày càng có ít người quan tâm và thay vào đó là giả thiết về nguồn gốc hữu cơ.

## ***1.2. Nguồn gốc hữu cơ của dầu mỏ***

Theo giả thiết này thì dầu mỏ được hình thành từ các hợp chất có nguồn gốc hữu cơ, cụ thể là từ xác chết của động thực vật và trải qua một quá trình biến đổi phức tạp trong một thời gian dài (hàng chục đến hàng trăm triệu năm) dưới tác động của nhiều yếu tố khác nhau như vi khuẩn, nhiệt độ, áp suất và xúc tác có sẵn trong lòng đất và đôi khi còn có sự tác động của các bức xạ do sự phóng xạ ở trong lòng đất.

Thực tế thì quá trình hình thành dầu khí là một quá trình lâu dài và liên tục, nhưng để thuận tiện cho quá trình nghiên cứu sự biến đổi từ các xác chết của động thực vật đến dầu khí ngày nay thì người ta chia quá trình này thành bốn giai đoạn khác nhau như sau: