

PGS. TS. ĐINH THỊ NGỌ

HÓA HỌC DẦU MỎ & KHÍ

DÙNG LÀM GIÁO TRÌNH
CHO SINH VIÊN ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
VÀ CÁC TRƯỜNG KHÁC



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

PGS. TS. ĐINH THỊ NGỌ



HOÁ HỌC

DẦU MỎ VÀ KHÍ

*(Giáo trình cho sinh viên trường Đại học
Bách khoa và các trường khác)*



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

HÀ NỘI - 2001

LỜI NÓI ĐẦU

Dầu mỏ được con người biết đến từ thời cổ xưa, đến thế kỷ XVIII, dầu mỏ được sử dụng làm nhiên liệu để đốt cháy, thắp sáng. Sang thế kỷ XIX, dầu được coi như là nguồn nhiên liệu chính cho mọi phương tiện giao thông và cho nền kinh tế quốc dân. Hiện nay, dầu mỏ đã trở thành nguồn năng lượng quan trọng nhất của mọi quốc gia trên thế giới. Khoảng 65 đến 70% năng lượng sử dụng đi từ dầu mỏ, chỉ có 20 đến 22% năng lượng đi từ than, 5 đến 6% từ năng lượng nước và 8 đến 12% từ năng lượng hạt nhân.

Bên cạnh đó, hướng sử dụng mạnh mẽ và có hiệu quả nhất của dầu mỏ là làm nguyên liệu cho công nghiệp tổng hợp hoá dầu như: sản xuất cao su, chất dẻo, tơ sợi tổng hợp, các chất hoạt động bề mặt, phân bón,... thậm chí cả protein.

Ngoài các sản phẩm nhiên liệu và sản phẩm hoá học của dầu mỏ, các sản phẩm phi nhiên liệu như dầu mỡ bôi trơn, nhựa đường, hắc ín... cũng là một phần quan trọng trong sự phát triển của công nghiệp. Nếu không có dầu mỡ bôi trơn thì không thể có công nghiệp động cơ, máy móc, là nền tảng của kinh tế xã hội.

Hiệu quả sử dụng dầu mỏ phụ thuộc vào chất lượng của các quá trình chế biến, trong đó các quá trình xúc tác giữ vai trò quan trọng. Theo các chuyên gia về hoá dầu ở châu Âu, việc đưa dầu mỏ qua các quá trình chế biến sẽ nâng cao được hiệu quả sử dụng của dầu mỏ lên 5 lần, và như vậy tiết kiệm được nguồn tài nguyên quý hiếm này.

Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của công nghiệp dầu khí trên thế giới, dầu khí Việt Nam cũng đã được phát hiện từ những năm 1970 và đang trên đà phát triển. Chúng ta đã tìm ra nhiều mỏ chứa dầu với trữ lượng tương đối lớn như mỏ Bạch Hổ, Đại Hùng, mỏ Rồng ở vùng

Nam Côn Sơn; các mỏ khí như Tiền Hải (Thái Bình), Lan Tây, Lan Đỏ... Đây là nguồn tài nguyên quý để giúp nước ta có thể bước vào kỷ nguyên mới của công nghệ dầu khí. Nhà máy lọc dầu số 1 Dung Quất với công suất 6 triệu tấn/năm sắp hoàn thành và đang tiến hành phê chuẩn nhà máy lọc dầu số 2. Do vậy hiểu biết và áp dụng các khoa học, công nghệ tiên tiến trong lĩnh vực hoá dầu là một đòi hỏi cấp bách cho sự nghiệp phát triển.

Tài liệu này nhằm cung cấp các kiến thức cơ bản về hoá học dầu mỏ và khí cho sinh viên, học viên cao học ngành tổng hợp hữu cơ hoá dầu của trường Đại học Bách khoa Hà Nội và các trường khác. Các nội dung được sắp xếp thành hai phần chính: *Dầu thô* (từ chương I đến chương IV) và *Các quá trình chế biến dầu thô* (từ chương V đến chương XV).

Tác giả xin chân thành cảm ơn mọi góp ý của bạn đọc về nội dung và hình thức để lần tái bản sau tài liệu được hoàn thiện hơn.

Tác giả

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU 3

PHẦN THỨ NHẤT
DẦU THÔ 9

Chương I

NGUỒN GỐC DẦU MỎ VÀ KHÍ 9

I.1. Nguồn gốc khoáng 9

I.2. Nguồn gốc hữu cơ 10

Chương II

THÀNH PHẦN HOÁ HỌC VÀ PHÂN LOẠI DẦU MỎ 13

II.1. Thành phần hydrocacbon trong dầu mỏ 13

II.2. Các thành phần phi hydrocacbon 16

II.3. Phân loại dầu mỏ 20

II.4. Thành phần và phân loại khí 23

Chương III

ỨNG DỤNG CỦA CÁC PHÂN ĐOẠN DẦU MỎ 25

III.1. Phân đoạn khí 25

III.2. Phân đoạn xăng 32

III.3. Phân đoạn kerosen 49

III.4. Phân đoạn gasoil nhẹ 54

III.5. Phân đoạn gasoil nặng (phân đoạn dầu nhờn) 59

III.6. Phân đoạn cặn dầu mỏ (gudron) 68

Chương IV

CÁC ĐẶC TRUNG VẬT LÝ VÀ SỰ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG DẦU MỎ

IV.1. Xác định các đặc trưng vật lý của phân đoạn dầu mỏ	72
IV.2. Đánh giá chất lượng của dầu mỏ	90

PHẦN THỨ HAI

CÁC QUÁ TRÌNH CHẾ BIẾN DẦU THÔ

97

Chương V

QUÁ TRÌNH CRACKING

97

V.1. Cracking nhiệt	97
V.2. Cracking xúc tác	100

Chương VI

QUÁ TRÌNH REFORMING

117

VI.1. Cơ sở hoá học	117
* VI.2. Mục đích của quá trình reforming	119
VI.3. Xúc tác reforming	119
VI.4. Cơ chế phản ứng reforming	124
VI.5. Nguyên liệu và sản phẩm thu của quá trình	126
VI.6. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình reforming xúc tác	129
VI.7. Tiến bộ về xúc tác reforming	132
VI.8. Các phương pháp nghiên cứu đặc trưng của xúc tác	133

Chương VII

QUÁ TRÌNH IZOME HOÁ

135

VII.1. Khái niệm	135
VII.2. Xúc tác của quá trình izome hoá	135
VII.3. Cơ chế phản ứng izome hoá	137

Chương VIII

QUÁ TRÌNH POLYME HOÁ 144

- VIII.1. Khái niệm 144
- VIII.2. Xúc tác và cơ chế phản ứng 144
- VIII.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình polyme hoá 146
- VIII.4. Nguyên liệu cho quá trình polyme hoá 147

Chương IX

QUÁ TRÌNH ALKYL HOÁ 148

- IX.1. Khái niệm 148
- IX.2. Alkyl hoá alcan 148
- IX.3. Alkyl hoá benzen và các aren khác 151
- IX.4. Các yếu tố ảnh hưởng 152

Chương X

QUÁ TRÌNH THƠM HOÁ CÁC ALCAN VÀ OLEFIN NHẸ 154

- X.1. Ý nghĩa 154
- X.2. Xúc tác và các loại phản ứng thơm hoá 154

Chương XI

QUÁ TRÌNH CHUYỂN HOÁ XÚC TÁC CÓ SỰ THAM GIA CỦA HYDRO 166

(Hydrocracking, hydrodesulfua hoá, hydrodenitơ hoá)

- XI.1. Hydrocracking 166
- XI.2. Hydrodesulfua hoá (HDS) 172
- XI.3. Hydrodenitơ hoá (HDN) 173

Chương XII

QUÁ TRÌNH HYDRO HOÁ, DEHYDRO HOÁ 177

- XII.1. Khái niệm 177
- XII.2. Xúc tác hydro hoá 177

XII.3. Hoá học và cơ chế phản ứng hydro hoá và dehydro hoá	182
XII.4. Ứng dụng của quá trình hydro hoá và dehydro hoá	185

Chương XIII

LÀM SẠCH CÁC SẢN PHẨM DẦU MỎ 187

XIII.1. Ý nghĩa của quá trình	187
XIII.2. Làm sạch bằng phương pháp hoá học	188
XIII.3. Làm sạch bằng hấp phụ và xúc tác	190

Chương XIV

ZEOLIT VÀ VAI TRÒ XÚC TÁC CỦA NÓ TRONG LỌC - HOÁ DẦU 193

XIV.1. Tổng quan về zeolit	193
XIV.2. Ứng dụng của zeolit trong lọc - hoá dầu	213

Chương XV

SƠ LƯỢC VỀ DẦU MỎ VÀ KHÍ CỦA VIỆT NAM 223

XV.1. Khái quát chung	223
XV.2. Đặc điểm dầu thô Việt Nam	224
XV.3. Khả năng sản xuất nhiên liệu và công nghiệp tổng hợp hoá dầu đi từ dầu mỏ Việt Nam	238

PHỤ LỤC 241

TÀI LIỆU THAM KHẢO 248

HOÁ HỌC DẦU MỎ VÀ KHÍ

Tác giả: PGs. Ts. ĐINH THỊ NGỌ

Chịu trách nhiệm xuất bản: PGs. Ts. TÔ ĐĂNG HẢI
Biên tập: NGUYỄN NGỌC – PHẠM VĂN
Chế bản: DƯƠNG VĂN QUYẾN
Vẽ bìa: HƯƠNG LAN

MÃ SỐ: $\frac{6C7-43}{KHKT-2001}$ 442-15-29/6/2001

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
70- Trần Hưng Đạo – Hà Nội

In 1000 cuốn, khổ 16 × 24 cm, tại Công ty In Hàng không
Giấy phép xuất bản số: 442-15-29/6/2001
In xong và nộp lưu chiểu tháng 7 năm 2001