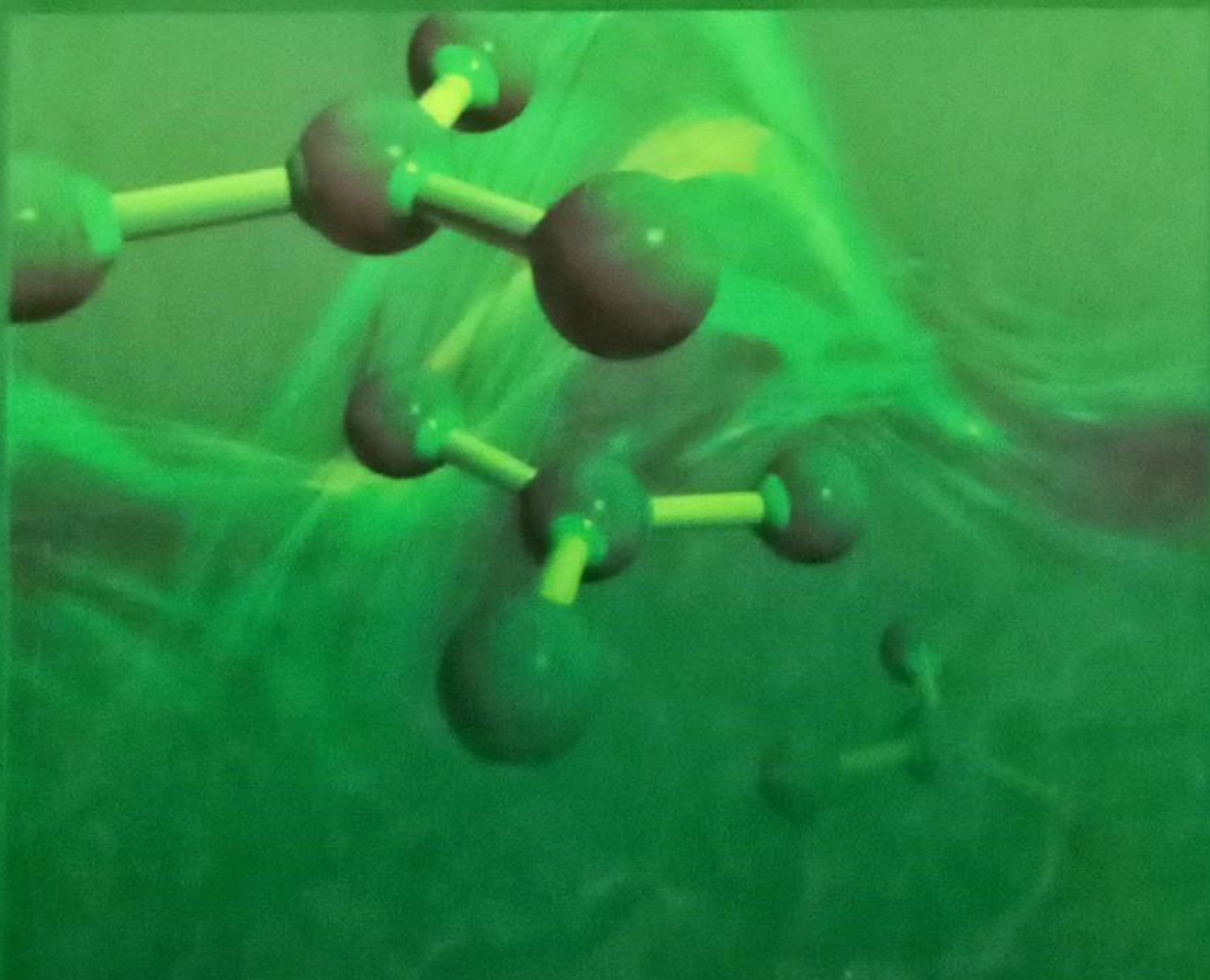




TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

# GIÁO TRÌNH

## MÔ HÌNH HOÁ TRONG CÔNG NGHỆ HOÁ HỌC



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

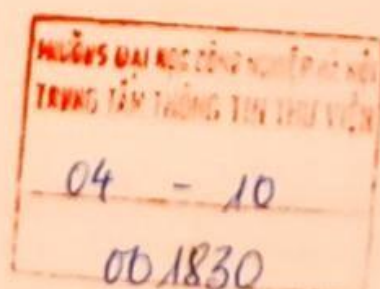
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

---

Nguyễn Thế Hữu (Chủ biên)  
Nguyễn Tuấn Anh - Lê Thị Hồng Nhung

GIÁO TRÌNH  
MÔ HÌNH HOÁ  
TRONG CÔNG NGHỆ HOÁ HỌC

*(Tái bản lần thứ nhất)*



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

# MỤC LỤC

<i>Lời nói đầu</i> .....	5
<b>Chương 1</b>	
<b>KHÁI NIỆM CHUNG</b> .....	7
1.1. Khái niệm chung.....	7
1.2. Mô hình hóa toán học.....	10
1.2.1. Khái niệm.....	10
1.2.2. Thành phần mô hình toán học.....	11
1.2.3. Phân loại mô hình toán học.....	11
1.2.4. Tiền đề lập mô hình toán học.....	12
1.2.5. Thuật toán lập mô hình toán học.....	13
1.3. Quan hệ giữa ba loại mô hình mô tả hệ công nghệ hoá học bậc thấp.....	13
1.4. Các quy luật chủ yếu trong quá trình công nghệ hoá học.....	17
1.4.1. Các định luật bảo toàn.....	17
1.4.2. Quy luật động học.....	24
<b>Chương 2</b>	
<b>CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ HOÁ HỌC</b> .....	26
2.1. Các đại lượng biểu diễn quá trình cơ sở.....	26
2.1.1. Đại lượng cơ sở.....	26
2.1.2. Số các đại lượng biểu diễn trạng thái của một hệ.....	28
2.2. Bậc tự do điều khiển ngoại tại của quá trình cơ sở.....	30
2.2.1. Bậc tự do điều khiển ngoại tại của quá trình cơ sở đơn giản.....	30
2.2.2. Ảnh hưởng của kích thước hình học đến bậc tự do.....	31
2.3. Bậc tự do điều khiển ngoại tại của hệ.....	32
2.3.1. Hệ nối tiếp.....	33
2.3.2. Hệ nối song song.....	33
2.3.3. Hệ nối qua.....	34
2.3.4. Hệ nối hồi lưu.....	34
2.4. Ví dụ.....	35
<b>Chương 3</b>	
<b>MÔ TẢ QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ HOÁ HỌC BẰNG MÔ HÌNH VẬT LÝ</b> .....	42
3.1. Sự đồng dạng giữa thí nghiệm và công nghệ sản xuất.....	42
3.1.1. Khái niệm.....	42
3.1.2. Lập mô hình vật lý các quá trình công nghệ hoá học.....	44
3.2. Các định lý đồng dạng và ứng dụng.....	50
3.3. Ví dụ.....	50
<b>Chương 4</b>	
<b>MÔ TẢ QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ HOÁ HỌC BẰNG MÔ HÌNH TOÁN HỌC</b> .....	57
4.1. Khái niệm cơ bản.....	57
4.1.1. Các phương pháp thực nghiệm nghiên cứu cấu trúc dòng.....	57

4.1.2. Phép biến đổi Laplat, hàm truyền và hàm đáp ứng của hệ.....	58
4.2. Các phần tử cơ bản và mối liên hệ cơ bản .....	61
4.2.1. Các phần tử cơ bản .....	61
4.2.2. Các kiểu liên kết.....	64
4.2.3. Các bước lập mô hình toán học .....	65
4.3. Ví dụ .....	65

## Chương 5

### MÔ TẢ QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ HOÁ HỌC BẰNG MÔ HÌNH THỐNG KÊ .75

5.1. Các đặc trưng thống kê của tập số liệu kết quả nghiên cứu .....	75
5.1.1. Các tham số đặc trưng về sự tập trung của tập số liệu.....	75
5.1.2. Các tham số đặc trưng về sự phân tán của tập số liệu.....	77
5.1.3. Các đặc trưng phân phối thống kê của tập số liệu.....	79
5.2. Đánh giá tập số liệu kết quả nghiên cứu .....	84
5.2.1. Sai số nghiên cứu .....	84
5.2.2. Độ chính xác của tập số liệu kết quả thực nghiệm.....	84
5.2.3. Độ sai biệt của tập số liệu kết quả thực nghiệm .....	85
5.2.4. Sai số tối đa cho phép .....	85
5.2.6. Khoảng giới hạn tin cậy của một tập số liệu kết quả nghiên cứu .....	86
5.3. So sánh cặp tham số đặc trưng của hai tập số liệu kết quả nghiên cứu.....	87
5.3.1. Giả thiết thống kê và kết luận thống kê.....	87
5.3.2. Quan hệ giữa chuẩn số phân phối và kết luận thống kê .....	88
5.3.3. So sánh các cặp tham số đặc trưng của hai tập số liệu kết quả nghiên cứu.....	89
5.4. Mô hình hoá thực nghiệm một nhân tố .....	94
5.4.1. Hồi quy tuyến tính .....	94
5.4.2. Hồi quy phi tuyến tính .....	95
5.4.3. Hệ số tương quan Spearson .....	96
5.5. Mô hình hoá thực nghiệm đa nhân tố .....	96
5.5.1. Đại cương về mô hình hoá thực nghiệm đa nhân tố .....	97
5.5.2. Mô hình hoá thực nghiệm 1 nhân tố đầy đủ.....	103
5.5.3. Mô hình hoá thực nghiệm rút gọn.....	104
5.5.4. Mô hình hoá thực nghiệm bậc 2 tâm trục giao .....	108
5.5.5. Mô hình hoá thực nghiệm bậc 2 tâm xoay .....	112
5.6. Ví dụ .....	119

### Tài liệu tham khảo .....

## *Lời nói đầu*

*Giáo trình Mô hình hoá trong công nghệ hoá học* gồm có 5 chương, đề cập đến các nội dung: các quy luật chủ yếu trong công nghệ hoá học, mô tả quá trình công nghệ hoá học bằng mô hình vật lí, toán học và thống kê.

Giáo trình được dùng làm tài liệu học tập cho sinh viên chuyên ngành Công nghệ Hoá học của trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, đồng thời cũng được sử dụng làm tài liệu tham khảo cho sinh viên các trường đại học và các viện. Giáo trình còn là tài liệu giảng dạy cho cán bộ giảng dạy của trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, cán bộ nghiên cứu và những ai quan tâm đến mô hình hoá.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn các đồng nghiệp đã đóng góp các ý kiến quý báu. Mặc dù đã có nhiều cố gắng, nhưng giáo trình khó tránh khỏi khiếm khuyết. Chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp xây dựng để nội dung giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn.

*Các tác giả*