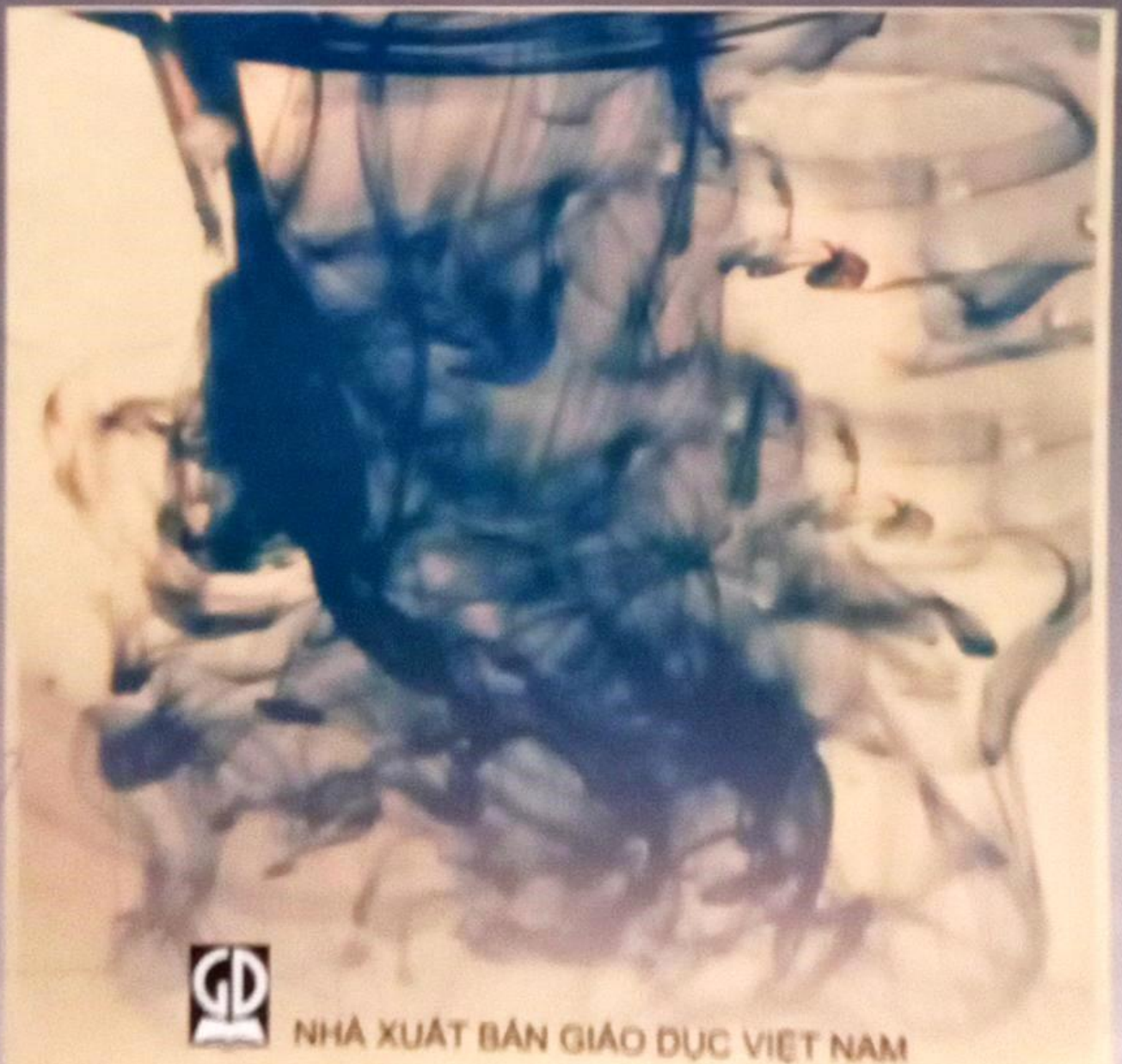




TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH
KỸ THUẬT XÚC TÁC

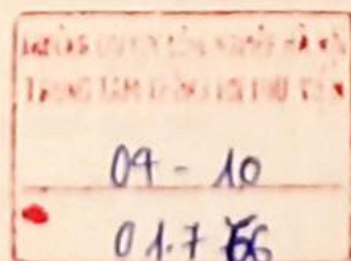


NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Nguyễn Thế Hữu (Chủ biên) - Nguyễn Văn Lại
Nguyễn Quang Tùng - Nguyễn Minh Việt

GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT XÚC TÁC



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

MỤC LỤC

Trang

Chương 1: LÝ THUYẾT VỀ TÁC DỤNG CỦA XÚC TÁC

1.1. Khái niệm về xúc tác	9
1.2. Đặc điểm hiện tượng xúc tác	11
1.3. Bản chất tác dụng của chất xúc tác	12
1.4. Phân loại các phản ứng xúc tác	13
1.5. Xu thế phát triển ngành xúc tác trong tương lai	14

Chương 2: XÚC TÁC ĐỒNG THỂ

2.1. Khái niệm chung về xúc tác đồng thể	21
2.1.1. Khái niệm	21
2.1.2. Ưu, nhược điểm của xúc tác đồng thể	21
2.1.3. Phân loại phản ứng xúc tác đồng thể	22
2.1.4. Thuyết hợp chất trung gian	24
2.1.5. Xúc tác đồng thể: xúc tác enzym, xúc tác phức	26
2.2. Phản ứng xúc tác đồng thể: xúc tác axit – bazơ	28
2.2.1. Định nghĩa axit – bazơ	28
2.2.2. Bản chất hoá học của quá trình xúc tác axit – bazơ	29
2.2.3. Động học của phản ứng xúc tác axit – bazơ	30
2.2.4. Lực axit – bazơ và hoạt tính xúc tác	36
2.2.5. Phản ứng xúc tác với nồng độ khác nhau của axit – bazơ	38
2.3. Hiệu ứng muối	39
2.4. Động học của phản ứng đồng thể	40

Chương 3: XÚC TÁC DỊ THỂ

3.1. Phân chia các quá trình tác dụng giữa chất phản ứng và chất xúc tác	45
3.1.1. Quá trình xảy ra trên hạt xúc tác có thể qua 7 bước nối tiếp nhau	46
3.1.2. Quá trình xảy ra trên hạt xúc tác có thể qua 5 bước nối tiếp nhau	47

3.1.3. Quá trình xảy ra trên hạt xúc tác có thể qua 3 bước nối tiếp nhau	47
3.2. Động học của quá trình phản ứng xúc tác dị thể	47
3.2.1. Vùng động học	48
3.2.2. Vùng khuếch tán	49
3.2.3. Vùng quá độ	49
3.2.4. Động học của các quá trình	52
3.3. Tổng hợp xúc tác	52
3.3.1. Các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt tính xúc tác	54
3.3.2. Các phương pháp tổng hợp xúc tác	69
3.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến phản ứng xúc tác	69
3.4.1. Tâm hoạt động	77
3.4.2. Kích động xúc tác	78
3.4.3. Các yếu tố ảnh hưởng	79
3.5. Các thuyết về xúc tác	79
3.5.1. Thuyết hợp chất trung gian	80
3.5.2. Thuyết hấp phụ	87
3.5.3. Thuyết đoàn hoạt động	88
3.5.4. Thuyết đa vị của Baladin	90
3.5.5. Thuyết điện tử xúc tác	98
3.6. Một số loại xúc tác dị thể thông dụng	98
3.6.1. Xúc tác zeolit	98
3.6.2. Xúc tác perovskit	114
3.6.3. Xúc tác Spinel	122

Chương 4: CÁC PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM NGHIÊN CỨU XÚC TÁC VÀ PHẢN ỨNG XÚC TÁC

4.1. Phương pháp thực nghiệm nghiên cứu động học của phản ứng xúc tác	129
4.1.1. Xây dựng thí nghiệm động học	129
4.1.2. Chọn phương pháp nghiên cứu	130

4.1.3. Phương pháp tĩnh	130
4.1.4. Phương pháp dòng	141
4.1.5. Phương pháp không có gradien	145
4.1.6. Phương pháp sắc ký hay phương pháp vi lượng xúc tác	147
4.2. Phương pháp thực nghiệm nghiên cứu hấp phụ xúc tác	148
4.2.1. Phân biệt hấp phụ vật lý và hấp phụ hoá học	148
4.2.2. Động học của quá trình hấp phụ lý tưởng Langmuir	149
4.2.3. Hấp phụ thực	151
4.2.4. Đặc trưng xúc tác bằng phương pháp hấp phụ	153
4.3. Các phương pháp nghiên cứu đặc trưng xúc tác	170
4.3.1. Phương pháp phân tích nhiệt (DTA/TGA)	170
4.3.2. Phương pháp phổ nhiễu xạ Ronghen (X Ray Diffraction - XRD)	171
4.3.3. Phương pháp kính hiển vi điện tử truyền qua (Transmission Electron Microscopy - TEM)	179
4.3.4. Phương pháp hiển vi điện tử quét (Scanning Electron Microscopy - SEM)	188
TÀI LIỆU THAM KHẢO	194

LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình Kỹ thuật xúc tác gồm có bốn chương, đề cập đến các nội dung: lý thuyết về xúc tác, xúc tác đồng thể, xúc tác dị thể và các phương pháp thực nghiệm nghiên cứu xúc tác và phản ứng xúc tác.

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. Ngoài ra, 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, giáo viên các trường phổ thông và những ai quan tâm đến chuyên ngành Xúc tác.

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 chắc vẫn chưa được hoàn thiện, chưa làm hài lòng bạn đọc. 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