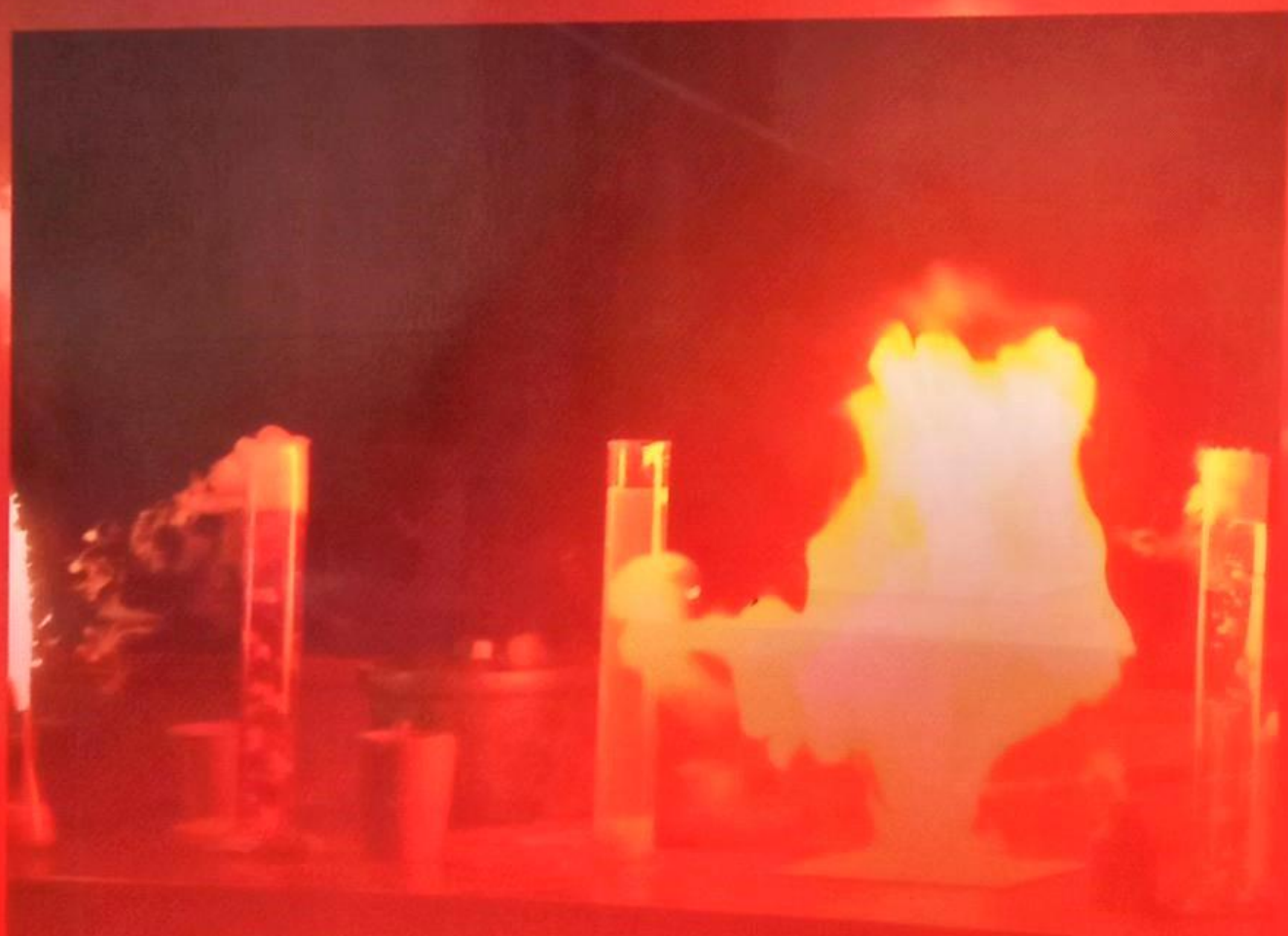




TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

HOÁ LÝ 1: NHIỆT ĐỘNG HOÁ HỌC



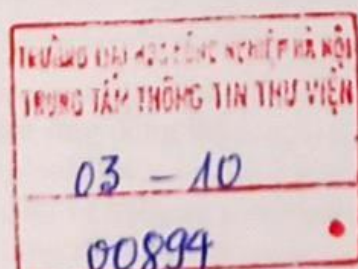
NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Vũ Minh Tân (Chủ biên) - Nguyễn Quang Tùng

GIÁO TRÌNH
HOÁ LÝ 1
NHIỆT ĐỘNG HOÁ HỌC

(Tái bản lần thứ nhất)



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

MỤC LỤC

Lời nói đầu	5
Chương 1: Mở đầu	7
1.1. Một số khái niệm và đại lượng cơ bản	10
1.2. Một số hệ thức toán học thường được sử dụng trong nhiệt động học	13
Câu hỏi và bài tập	14
Chương 2: Nguyên lý I của nhiệt động học	14
2.1. Nguyên lý I của nhiệt động học	14
2.1.1. Nội dung và biểu thức toán học của nguyên lý I	16
2.1.2. Áp dụng nguyên lý I cho một số quá trình	17
2.2. Nhiệt hóa học	17
2.2.1. Một số định nghĩa và quy ước	19
2.2.2. Định luật Hess	24
2.2.3. Nhiệt dung và sự phụ thuộc của nhiệt dung vào nhiệt độ	27
2.2.4. Sự phụ thuộc của hiệu ứng nhiệt của phản ứng hóa học vào nhiệt độ. Định luật Kirchhoff	30
Câu hỏi và bài tập	34
Chương 3: Nguyên lý II của nhiệt động học	34
3.1. Nội dung của nguyên lý II	34
3.1.1. Phát biểu nguyên lý II	35
3.1.2. Biểu thức toán học của nguyên lý II	38
3.1.3. Điều kiện tự diễn biến của quá trình và cân bằng của hệ dựa trên tiêu chuẩn về entropi	39
3.1.4. Tính biến thiên entropi cho một số quá trình thuận nghịch	44
3.1.5. Tính chất và ý nghĩa thống kê của entropi	45
3.1.6. Tiên đề Planck về entropi tuyệt đối	46
3.2. Thế nhiệt động	46
3.2.1. Biểu thức kết hợp hai nguyên lý của nhiệt động học	47
3.2.2. Hàm thế nhiệt động U, H, G, F	49
3.2.3. Thế nhiệt động và tiêu chuẩn tự diễn biến của quá trình và cân bằng của hệ	50
3.2.4. Sự biến thiên thế đẳng áp của phản ứng hoá học và các yếu tố ảnh hưởng	53
3.3. Thế hóa học. Điều kiện tự diễn biến của quá trình và cân bằng của hệ dựa trên tiêu chuẩn về thế hóa học	56
Câu hỏi và bài tập	60
Chương 4: Cân bằng hóa học	60
4.1. Cân bằng hoá học của các phản ứng đồng thể	60
4.1.1. Khái niệm về cân bằng hoá học	61
4.1.2. Quan hệ giữa thế đẳng áp và hằng số cân bằng	64
4.1.3. Mối liên hệ giữa các hằng số cân bằng	66
4.2. Cân bằng hoá học của các phản ứng dị thể	66
4.2.1. Phương trình đẳng nhiệt Vant' Hoff	67
4.2.2. Một số hệ dị thể thường gặp	68
4.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng hoá học	68
4.3.1. Ảnh hưởng của áp suất	69
4.3.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ	71
4.3.3. Ảnh hưởng của khí trơ	

4.3.4. Ảnh hưởng của thành phần hỗn hợp đầu	73
4.4. Các phương pháp xác định hằng số cân bằng	76
4.4.1. Phương pháp nhiệt động	76
4.4.2. Phương pháp trực tiếp	77
4.4.3. Phương pháp gián tiếp	77
4.4.4. Phương pháp điện hoá	78
Câu hỏi và bài tập	79
Chương 5: Cân bằng pha	82
5.1. Quy tắc pha của Gibbs	82
5.1.1. Một số khái niệm	84
5.1.2. Điều kiện cân bằng pha	84
5.1.3. Quy tắc pha của Gibbs	84
5.2. Cân bằng pha trong hệ 1 cấu tử	86
5.2.1. Phương trình Clapeyron- Clausius	86
5.2.2. Biểu đồ pha của hệ một cấu tử	89
5.3. Cân bằng pha trong hệ hai cấu tử	91
5.3.1. Hệ hai cấu tử ở trạng thái lỏng tan lẫn vào nhau có giới hạn	91
5.3.2. Hệ hai cấu tử ở trạng thái lỏng tan lẫn vào nhau, trạng thái rắn không tạo thành dung dịch rắn	94
5.4. Phép phân tích nhiệt	95
5.4.1. Đường cong nguội lạnh (hay đun nóng) hệ một cấu tử	96
5.4.2. Đường cong nguội lạnh (hay đun nóng) hệ hai cấu tử	96
5.4.3. Xây dựng biểu đồ đẳng áp T-x	97
Câu hỏi và bài tập	98
Chương 6: Dung dịch	100
6.1. Một số khái niệm và định nghĩa	100
6.1.1. Định nghĩa dung dịch	100
6.1.2. Phân loại dung dịch	101
6.1.3. Các cách biểu diễn nồng độ dung dịch	101
6.1.4. Đại lượng mol riêng phần	102
6.2. Sự hoà tan của chất khí vào trong chất lỏng	104
6.2.1. Ảnh hưởng của áp suất đến độ hoà tan chất khí trong chất lỏng. Định luật Henry	104
6.2.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến độ hoà tan của chất khí vào trong chất lỏng	105
6.3. Sự hòa tan chất lỏng vào trong chất lỏng	106
6.3.1. Hệ hai chất lỏng tan lẫn hoàn toàn. Định luật Konovalop	106
6.3.2. Hệ hai chất lỏng hoàn toàn không tan vào nhau	115
6.4. Sự hòa tan chất rắn trong chất lỏng	118
6.4.1. Độ hòa tan của chất rắn phụ thuộc nhiệt độ. Phương trình Sreder	118
6.4.2. Tính chất của dung dịch loãng chất tan không bay hơi	119
6.5. Sự phân bố chất tan trong hai dung môi không tan lẫn	122
6.5.1. Định luật phân bố	122
6.5.2. Áp dụng định luật phân bố vào sự chiết	123
6.6. Hoạt độ dung dịch	125
6.6.1. Khái niệm hoạt độ	125
6.6.2. Chọn trạng thái chuẩn	126
6.6.3. Phương pháp xác định hoạt độ	127
Câu hỏi và bài tập	129

LỜI NÓI ĐẦU

Để đáp ứng yêu cầu nâng cao chất lượng dạy và học tại Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, chúng tôi biên soạn cuốn Giáo trình *Hóa lí 1: Nhiệt động hóa học* nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản, cần thiết để làm cơ sở học tốt các môn chuyên môn.

Giáo trình được dùng làm tài liệu học tập cho sinh viên các ngành Công nghệ Hóa học, Công nghệ Môi trường thuộc học phần **Hóa lí 1** của Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội; Đồng thời, cũng là tài liệu tham khảo cho sinh viên các Trường Đại học và những bạn đọc quan tâm nghiên cứu về nhiệt động hóa học.

Xin trân trọng cảm ơn các đồng nghiệp đã động viên khuyến khích chúng tôi biên soạn cuốn giáo trình này và đã đóng góp nhiều ý kiến quý báu. Mặc dù đã cố gắng, song giáo trình này được biên soạn lần đầu nên khó tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi mong nhận được sự góp ý xây dựng của bạn đọc để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn.

Các tác giả