

LÊ MẬU QUYỀN

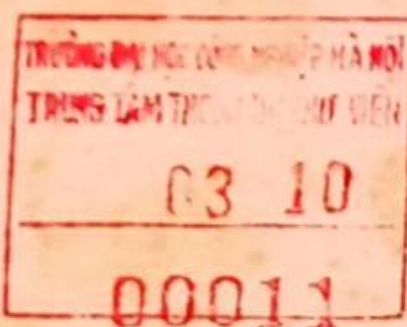
HOÁ HỌC

VÔ CƠ



NHÀ XUẤT BẢN
KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

PGS, TS LÊ MẬU QUYẾN



HÓA HỌC VÔ CƠ



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI - 2000

LỜI NÓI ĐẦU

Hóa học vô cơ nghiên cứu tất cả các nguyên tố hóa học và các đơn chất, hợp chất được tạo thành bởi chúng, trừ các hợp chất hữu cơ (các hợp chất của cacbon, trừ cacbon oxit CO, cacbon đioxit CO₂, axit cacbonic H₂CO₃ và muối của nó). Tuy nhiên những kiến thức về hóa học vô cơ đã biết hiện nay rất phong phú, nên trong phạm vi một giáo trình chỉ có thể trình bày những vấn đề cơ bản nhất với mong muốn rằng sau khi học xong giáo trình này, sinh viên có thể nắm được những tính chất lí học, hóa học, nguyên tắc điều chế và những ứng dụng quan trọng nhất của các chất phổ biến nhất; hiểu được các quy luật biến thiên các tính chất quan trọng như tính axit-bazơ, tính oxi hóa - khử, tính bền, tính tan của các chất theo nhóm và theo chu kỳ các nguyên tố. Khi hiểu được các quy luật này, có thể dựa vào bảng tuần hoàn dự đoán được một cách định tính tính chất của các chất ít phổ biến hơn, nhưng có thành phần và cấu tạo giống các chất phổ biến nhất đã được học. Ngoài ra trong phạm vi có thể, giải thích được bản chất các tính chất và các quy luật biến thiên các tính chất dựa vào các kiến thức cấu tạo chất, nhiệt động hóa học và động hóa học. Khi hiểu được bản chất của các quá trình hóa học, sinh viên có thể tiếp thu kiến thức một cách chủ động hơn, tạo điều kiện thuận lợi cho việc tìm hiểu thêm khi cần thiết.

Nội dung tài liệu này đã được dùng làm giáo trình giảng dạy nhiều năm cho sinh viên các ngành công nghệ

hóa học, thực phẩm, sinh học, luyện kim của Trường Đại học Bách khoa, Hà Nội và đã được nhiều cán bộ giảng dạy trong bộ môn hóa đại cương và vô cơ của trường góp ý, tác giả xin chân thành cảm ơn.

Tuy nhiên với số lượng khổng lồ các chất vô cơ đã biết, việc lựa chọn những kiến thức vào một giáo trình phù hợp với nhiều đối tượng là rất khó khăn, nên chắc chắn rằng không tránh khỏi những thiếu sót. Tác giả và Nhà xuất bản rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của độc giả để lần xuất bản sau được tốt hơn.

Thư góp ý xin gửi về Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội.

PGS, TS Nhà giáo ưu tú

LÊ MẬU QUYỀN

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
<i>Chương I. MỘT SỐ KIẾN THỨC VỀ PHẢN ỨNG HÓA HỌC</i>	5
1.1. Điều kiện xảy ra phản ứng hóa học	5
1.2. Mối liên hệ giữa ΔG của phản ứng hóa học và các đại lượng nhiệt động khác	6
1.3. Mối liên hệ giữa các đại lượng nhiệt động của phản ứng hóa học và nhiệt độ	10
1.4. Mối liên hệ giữa chiều phản ứng và năng lượng liên kết	11
1.5. Thuyết axit-bazơ	13
<i>Chương II. SỰ BIẾN THIÊN TUẦN HOÀN MỘT SỐ TÍNH CHẤT CỦA CÁC NGUYÊN TỬ THEO ĐIỆN TÍCH HẠT NHÂN TĂNG DẦN</i>	15
II.1. Cấu tạo của bảng tuần hoàn	15
II.2. Sự biến thiên năng lượng của các orbital nguyên tử theo sự tăng của điện tích hạt nhân nguyên tử	18
II.3. Sự biến thiên năng lượng các orbital hóa trị của các nguyên tử theo chu kỳ và theo nhóm	22
II.4. Sự biến thiên năng lượng ion hóa thứ nhất của nguyên tử theo sự tăng dần của điện tích hạt nhân nguyên tử	24
II.5. Ái lực với electron của nguyên tử	27
II.6. Sự biến thiên bán kính nguyên tử và ion theo chu kỳ và theo nhóm	28
<i>Chương III. NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT HÓA HỌC</i>	34
III.1. Năng lượng mạng lưới ion U_{ion}	34

	Trang
III.2. Năng lượng liên kết cộng hóa trị E_{ch}	36
III.3. Năng lượng liên kết kim loại	40
III.4. Năng lượng sonvat hóa ion	42
III.5. Năng lượng liên kết yếu	44
Chương IV. CHIỀU MỘT SỐ PHẢN ỨNG HÓA HỌC	48
IV.1. Một số khái niệm cần	48
IV.2. Phương pháp cân bằng phương trình phản ứng oxi hóa - khử	55
IV.3. Chiều và giới hạn của phản ứng oxi hóa - khử xảy ra trong dung dịch nước	59
IV.4. Giàn đồ thế khử và ứng dụng của nó	59
IV.5. Mối liên hệ giữa thế khử và năng lượng liên kết	61
IV.6. Chiều phản ứng không đổi số oxi hóa trong dung dịch chất điện li	64
Chương V. MỘT SỐ TÍNH CHẤT LÝ HỌC CHUNG CỦA CÁC CHẤT	67
V.1. Sự hòa tan	67
V.2. Nhiệt độ nóng chảy và sôi của các chất	69
V.3. Tính dẫn điện của kim loại. Thuyết vùng	72
V.4. Tính chất từ của các chất	75
Chương VI. HIDRO	77
VI.1. Cấu tạo nguyên tử	77
VI.2. Tính chất lý học	77
VI.3. Tính chất hóa học	78
VI.4. Điều chế và ứng dụng	81
VI.5. Hidrua	82
VI.6. Nước	83
Chương VII. CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM VIIA	88
VII.1. Tính chất lý học	90
VII.2. Tính chất hóa học	90

	Trang
VII.3. Trạng thái tự nhiên, phương pháp điều chế và ứng dụng	92
VII.4. Hidro halogenua	94
VII.5. Hợp chất chứa oxi của halogen	97
<i>Chương VIII. CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM VIA</i>	100
VIII.1. Oxi	101
VIII.2. Lưu huỳnh	111
VIII.3. Selen, telur và poloni	123
<i>Chương IX. CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM VA</i>	125
IX.1. Nito	127
IX.2. Photpho	137
IX.3. Asen, antimon, bitmut	142
<i>Chương X. CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM IVA</i>	147
X.1. Cacbon	148
X.2. Silic	160
X.3. Gecmani, thiếc, chì	164
<i>Chương XI. CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM IIIA</i>	170
XI.1. Bo	170
XI.2. Nhôm	173
XI.3. Gali, indi và tali	178
<i>Chương XII. CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM IIA</i>	181
XII.1. Đơn chất	182
XII.2. Hợp chất	183
XII.3. Nước cứng	186
<i>Chương XIII. CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM IA (CÁC KIM LOẠI KIỀM)</i>	188
XIII.1. Đơn chất	189
XIII.2. Hợp chất	192
<i>Chương XIV. PHỨC CHẤT</i>	196
XIV.1. Một số định nghĩa	196
XIV.2. Thuyết liên kết hóa trị giải thích liên kết hóa học trong ion phức	199

	Trang
XIV.3. Thuyết trường tinh thể	203
XIV.4. Thuyết obitan phân tử giải thích sự tạo liên kết hóa học trong ion phức	214
XIV.5. Hằng số điện li và hằng số bền của ion phức	219
<i>Chương XV. TÍNH CHẤT CHUNG CỦA CÁC KIM LOẠI</i>	
CHUYỂN TIẾP <i>d</i>	222
XV.1. Đặc điểm cấu hình electron hóa trị của các nguyên tử	222
XV.2. Tính chất chung của các nguyên tố <i>d</i>	223
<i>Chương XVI. CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM IIIB</i>	227
XVI.1. Scandi, ytri, lantan và actini	227
XVI.2. Họ lantan	229
XVI.3. Họ actini	233
<i>Chương XVII. CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM IVB</i>	236
XVII.1. Đơn chất	236
XVII.2. Hợp chất	238
<i>Chương XVIII. CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM VB</i>	241
XVIII.1. Đơn chất	241
XVIII.2. Hợp chất	243
<i>Chương XIX. CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM VIB</i>	245
XIX.1. Đơn chất	245
XIX.2. Hợp chất	249
<i>Chương XX. CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM VIIB</i>	252
XX.1. Đơn chất	252
XX.2. Hợp chất	254
<i>Chương XXI. CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM VIIIB</i>	259
XXI.A. Nhóm sắt	259
XXI.A.1. Đơn chất	260
XXI.A.2. Hợp chất	265
XXI.A.3. Phức chất	268
	301

	Trang
XXI.B. Các kim loại platin	270
XXI.B.1. Đơn chất	270
XXI.B.2. Hợp chất	272
<i>Chương XXII. CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM IB</i>	275
XXII.1. Đơn chất	276
XXII.2. Hợp chất chứa nguyên tố có số oxi hóa +I	279
XXII.3. Hợp chất chứa nguyên tố có số oxi hóa +II	282
XXII.4. Hợp chất chứa nguyên tố có số oxi hóa +III	284
<i>Chương XXIII. CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM IIB</i>	286
XXIII.1. Đơn chất	286
XXIII.2. Hợp chất chứa nguyên tố có số oxi hóa +II	290
XXIII.3. Hợp chất thùy ngân có số oxi hóa +I	292
<i>Chương XXIV. CÁC KHÍ HIẾM</i>	294