

NGUYỄN MINH TUYẾN
LÊ SỸ PHÓNG
TRƯƠNG VĂN NGÀ
NGUYỄN THỊ LAN

**NHÓM GIẢNG VIÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI**

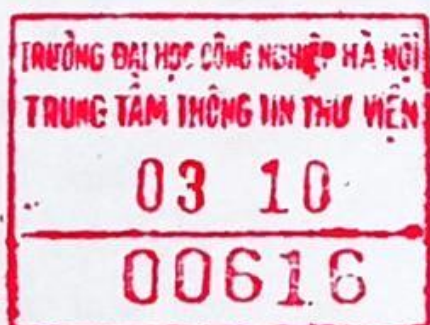
HÓA HỌC ĐẠI CƯƠNG



NHÀ XUẤT BẢN THẾ GIỚI

GS.TSKH NGUYỄN MINH TUYẾN – PGS.TS TRƯƠNG VĂN NGÀ
GVC LÊ SỸ PHÓNG – GVC.ThS NGUYỄN THỊ LAN

HÓA HỌC ĐẠI CƯƠNG



NHÀ XUẤT BẢN THẾ GIỚI

CHƯƠNG MỞ ĐẦU

0.1. ĐỐI TƯỢNG CỦA HÓA HỌC

Hóa học là một trong những lĩnh vực của khoa học tự nhiên nghiên cứu về thế giới vật chất và sự vận động của nó, nhằm tìm ra các quy luật vận động để vận dụng vào cuộc sống.

Sự vận động hóa học của vật chất đó là quá trình biến đổi chất này thành chất khác. Ví dụ như sự oxy hóa kim loại bởi oxy của không khí, sự phân hủy các chất hữu cơ bởi các vi khuẩn, sự quang hợp biến khí cacbonic và hơi nước thành các hợp chất glucit, sự đốt cháy nhiên liệu tạo ra năng lượng dùng trong đời sống và sản xuất.

Những sự chuyển hóa các chất như trên gọi là hiện tượng hóa học hay phản ứng hóa học.

Các phản ứng hóa học xảy ra thường kèm theo sự biến đổi năng lượng dưới các dạng khác nhau (nhiệt, điện, quang, cơ, ...) được gọi là những hiện tượng kèm theo phản ứng hóa học.

Khả năng phản ứng hóa học của các chất phụ thuộc vào thành phần, cấu tạo phân tử và trạng thái tồn tại của chúng, điều kiện thực hiện phản ứng, đó là tính chất hóa học của các chất.

Bởi vậy đối tượng của hóa học được tóm tắt như sau : *Hóa học là khoa học về các chất, nó nghiên cứu thành phần, cấu tạo, tính chất của các chất, sự chuyển hóa giữa chúng, các hiện tượng kèm theo sự chuyển hóa đó và các quy luật chi phối chúng.*

Các quá trình hóa học không ngừng xảy ra trên vỏ Trái đất, trong lòng đất, trong không khí, trong nước, trong các cơ thể động vật, thực vật, ...

Nhiều ngành khoa học, kinh tế liên quan chặt chẽ với hóa học : công nghiệp hóa học, luyện kim, địa chất, sinh vật học, nông nghiệp, y học, dược học, xây dựng, giao thông vận tải, chế tạo vật liệu, công nghiệp nhẹ, công nghiệp thực phẩm, Sở dĩ như vậy là vì các ngành đều sử dụng các chất là đối tượng ; do đó cần phải biết bản chất của chúng.

Sự liên quan chặt chẽ giữa hóa học và các ngành khoa học khác đã làm nảy sinh các môn hóa học phục vụ cho từng ngành: hóa nông, hóa học đất, hóa học trong xây dựng, hóa học nước, sinh hóa, hóa học bảo vệ thực vật, hóa học bảo vệ môi trường, hóa dược, hóa thực phẩm, hóa luyện kim, .v.v...

0.2. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA HÓA HỌC

Quá trình phát triển của hóa học là con đường phức tạp. Từ cổ xưa ở Ai Cập, Trung Quốc, Ấn Độ, ... con người đã biết chế tạo đồ đất nung, gốm sứ, nấu thủy tinh, làm các chất màu, chế tạo đồ đồng, đồ sắt, các đồ trang sức bằng vàng, bằng bạc, nấu rượu, v.v.

Cùng với hoạt động thực tiễn, những suy nghĩ của loài người về bản chất sự vật cũng đã xuất hiện.

Trong thời kỳ đó, ở Trung Quốc cổ đại đã lưu hành thuyết âm - dương, thuyết ngũ hành : kim, mộc, thủy, hỏa, thổ.

Cũng vào thời này ở cổ Hy Lạp, nhà triết học Empedocles cho rằng : các chất đầu (nguyên tố) tạo ra mọi vật là : nước, không khí, lửa, đất. Sau đó nhà triết học Aristotle đã phát triển quan niệm trên. Ông cho rằng vật chất có bốn tính chất cơ bản : nóng, lạnh, khô, ẩm. Các tính chất này kết hợp với nhau từng đôi một tạo thành bốn chất trên :

nóng + ẩm = không khí

nóng + khô = lửa

lạnh + ẩm = nước

lạnh + khô = đất và các khoáng vật

Học thuyết của Aristotle ngự trị trong suốt thời kỳ trung cổ ở Châu Âu (từ thế kỷ thứ IV trước công nguyên đến thế kỷ thứ XIV).

Trong thời kỳ này hóa học được các nhà giả kim thuật lợi dụng nhằm biến các kim loại không quý thành vàng, chế thuốc trường sinh và dung môi vạn năng, ...

Sang thời kỳ phục hưng ở châu Âu (từ thế kỷ XIV đến thế kỷ XVII) hóa học đã chuyển sang giai đoạn mới là dùng kiến thức hóa học để chế tạo thuốc chữa bệnh và luyện kim.

Sự phát triển ngành luyện kim đã dẫn đến sự ra đời thuyết nhiên tố (phlogiston) do nhà hóa học người Đức Stahl đề xướng. Theo ông mọi vật cháy được đều có chứa một nguyên tố là nhiên tố.

Nhiên tố giải phóng ra khi đốt cháy và nung nóng các vật thể. Khi nung nóng kim loại sẽ thu được đất và nhiên tố thoát ra.

Nhiều nhà bác học đã bỏ nhiều công sức để tách riêng nhiên tố nhưng đều thất bại.

Cuối thế kỷ XVIII Lavoisier là nhà hóa học Pháp đã nghiên cứu bản chất sự cháy và tìm ra nguyên tố oxy có trong thành phần của không khí. Ông đã kết luận về bản chất sự cháy là sự kết hợp của các chất cháy với oxy. Thuyết nhiên tố đã bị sụp đổ.

Đến đầu thế kỷ XIX hóa học đã phát triển mạnh mẽ. Các định luật lần lượt ra đời : định luật bảo toàn khối lượng, định luật thành phần không đổi, định luật đương lượng, định luật Avogadro. Những định luật này đã đặt nền móng cho sự ra đời của thuyết nguyên tử, phân tử. Những người có công đóng góp xây dựng học thuyết này phải kể đến các nhà hóa học Dalton (1766 - 1844), Gay Lussac (1778 - 1850), Berzelius (1779 - 1848), Avogadro (1778 - 1856), Canizaro (1826 - 1910).

Từ sau 1860, hóa học đã phân chia thành các ngành hóa vô cơ, hóa hữu cơ, hóa lý, hóa phân tích. Các lý thuyết nền tảng của hóa học đã lần lượt hình thành và phát triển như : nhiệt động hóa học, động hóa học, điện hóa học, ...

Sang đầu thế kỷ thứ XX, vật lý học đã khám phá ra thuyết cấu tạo nguyên tử, sự ra đời của cơ học lượng tử đã mở đầu sự hình thành lý thuyết về cấu tạo các chất. Hóa học đã bước sang kỷ nguyên mới là hóa học lượng tử nhằm giải thích bản chất điện tử của các hiện tượng hóa học.

Ở nước ta từ thời Hùng Vương dựng nước, tổ tiên ta đã biết làm đồ gốm, chế tạo đồ đồng, đồ sắt, làm muối, chế tạo chất màu, nấu rượu, ... Đến thời kỳ Bắc thuộc dân ta đã biết dùng vàng bạc, làm đường mật, nung vôi, làm giấy, ... những nghề này lưu truyền từ thế kỷ thứ nhất đến nay.

Đến thời kỳ Pháp thuộc, sản xuất hóa chất chỉ bó hẹp trong một số nhà máy : giấy, thủy tinh, xi măng, diêm, phốtphat nghiền, nung vôi, rượu bia.

Ngày nay công nghiệp hóa học của ta đã phát triển ngày càng mạnh mẽ. Chúng ta đã sản xuất hầu hết các hóa chất cơ bản như : HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , NaOH , Cl_2 , các muối, chất tẩy rửa.

Các ngành công nghiệp thuộc lĩnh vực hóa học đã hình thành và phát triển ngày càng mạnh :

- Công nghiệp vật liệu xây dựng : vôi, xi măng, gạch ngói, bột màu, gốm sứ, thủy tinh.
- Công nghiệp sơn, chất dẻo, caosu, thuốc nhuộm, chất tẩy rửa.
- Công nghiệp phân bón : phân đạm, superphốtphát, phân lân nung chảy, NPK, phân vi sinh, ...
- Công nghiệp luyện kim : gang, thép, thiếc, đồng, kẽm.
- Công nghiệp thực phẩm : đường, rượu, bia, nước ngọt, bánh kẹo, tinh dầu, nước chấm, nước mắm, mì chính, lạt muối.
- Công nghiệp dược phẩm : các loại thuốc chữa bệnh.

MỤC LỤC

Chương mở đầu

0.1. Đối tượng của hóa học	3
0.2. Lịch sử phát triển của hóa học	4
0.3. Một số khái niệm cơ bản, định luật cơ bản của hóa học	7
Bài tập	14

Chương I. Cấu tạo nguyên tử và hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học

1.1. Lịch sử của thuyết cấu tạo nguyên tử	15
1.2. Thuyết cấu tạo nguyên tử hiện đại	18
1.3. Nguyên tử có nhiều điện tử	28
1.4. Cách biểu diễn cấu hình điện tử của nguyên tử có nhiều điện tử	32
1.5. Định luật tuần hoàn Mendeleev	33
1.6. Hệ thống tuần hoàn	34
1.7. Sự biến thiên tính chất hóa học của các nguyên tố	40
1.8. Số oxy hóa	43
Bài tập	44

Chương II. Liên kết hóa học và lực tương tác giữa các phân tử

2.1. Đường cong thế năng của các phân tử và các đại lượng đặc trưng của liên kết hóa học	45
2.2. Liên kết ion	47
2.3. Liên kết cộng hóa trị	50
2.4. Liên kết kim loại	74
2.5. Liên kết hydro	76
2.6. Lực hút giữa các phân tử	77
2.7. Phức chất và liên kết hóa học trong ion phức	80
Bài tập	82

Chương III. Trạng thái tập hợp của các chất	
3.1. Trạng thái khí	83
3.2. Trạng thái rắn	88
3.3. Trạng thái lỏng	93
Bài tập	95
Chương IV. Nhiệt động hóa học	
4.1. Các khái niệm và định nghĩa	96
4.2. Áp dụng nguyên lý I vào hóa học. Nhiệt hóa học	101
4.3. Áp dụng nguyên lý II vào hóa học. Chiều và giới hạn của các quá trình hóa học.	119
4.4. Cân bằng hóa học và cân bằng pha	134
Bài tập	149
Chương V. Dung dịch	
6.1. Những vấn đề chung về dung dịch	153
5.2. Tính chất của dung dịch không điện ly	164
5.3. Dung dịch điện ly	174
5.4. Trạng thái cân bằng trong dung dịch điện ly	180
Bài tập	199
Chương VI. Năng lượng bề mặt và các hệ thống phân tán keo và thô	
6.1. Hiện tượng bề mặt và năng lượng bề mặt	202
6.2. Sự hấp phụ	204
6.3. Sự thấm ướt chất lỏng trên bề mặt rắn	209
6.4. Các hệ phân tán. Dung dịch keo	211
6.5. Cấu tạo của hạt keo. Tính bền của hạt keo	213
6.6. Các tính chất của dung dịch keo	216
6.7. Huyền phù và nhũ tương	218
Bài tập	220
Chương VII. Các quá trình điện hóa	
7.1. Pin và sức điện động của pin	221

7.2. Sự phát sinh điện thế trên bề mặt phân chia pha. Thế điện cực	224
7.3. Các loại thế điện cực	228
7.4. Chiều và trạng thái cân bằng của phản ứng oxy hóa - khử	231
7.5. Sự điện phân	234
7.6. Quy luật anốt và catốt khi điện phân dung dịch nước	237
7.7. Nguồn điện hóa học	239
7.8. Sự ăn mòn kim loại	241
Bài tập	246

Chương VIII. Động hóa học

8.1. Những khái niệm cơ bản	248
8.2. Ảnh hưởng của nồng độ đến vận tốc phản ứng	250
8.3. Phương trình động học của một số phản ứng đồng thể đơn giản	252
8.4. Các phương pháp xác định bậc phản ứng	255
8.5. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến vận tốc phản ứng. Phương trình Arrhenius	258
8.6. Thuyết va chạm hoạt động	260
8.7. Thuyết phức chất hoạt động	262
8.8. Động học các quá trình dị thể	263
8.9. Ảnh hưởng của chất xúc tác đến vận tốc phản ứng	266
8.10. Các loại phản ứng khác	270
Bài tập	273

Phần giải các bài tập 275

Phụ lục 311

Tài liệu tham khảo chủ yếu 324

NHÀ XUẤT BẢN THẾ GIỚI
ĐC: 46 Trần Hưng Đạo – Hà Nội – Việt Nam
ĐT: 84-4-8253841. Fax: 84-4-8269578

HÓA HỌC ĐẠI CƯƠNG

NGUYỄN MINH TUYẾN

Chịu trách nhiệm xuất bản:

TRẦN ĐOÀN LÂM

Biên tập: HUY LONG

Vẽ bìa: ĐINH XUÂN DŨNG

Sửa bản in: TÁC GIẢ

In 500 cuốn khổ 14,5 x 20,5cm tại Công ty Cổ phần in và thương mại Á phi.
Giấy xác nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số: 595 - 2007/CXB/6 - 176/ThG.
cấp ngày 26/07/2007. In xong và nộp lưu chiểu Quý III năm 2007.