



## MỤC LỤC

|                                                      | TRANG                               |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| LỜI GIỚI THIỆU .....                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Chương XVII. CACBOHIDRAT .....                       | 9                                   |
| Bài 63 GLUCOZO .....                                 | 9                                   |
| 1. Tính chất vật lí và trạng thái thiên nhiên .....  | 9                                   |
| 2. Cấu tạo phân tử .....                             | 9                                   |
| 3. Tính chất hóa học .....                           | 9                                   |
| 3.1. Tính chất ancol đa chức .....                   | 9                                   |
| 3.2. Tính chất của anđehit .....                     | 9                                   |
| 3.3. Phản ứng lên men .....                          | 10                                  |
| 4. Điều chế và ứng dụng .....                        | 10                                  |
| 4.1. Điều chế .....                                  | 10                                  |
| 4.2. Ứng dụng .....                                  | 10                                  |
| 5. Fructozơ .....                                    | 10                                  |
| Bài 64 SACCAROZO, TINH BỘT VÀ XENLULOZO .....        | 11                                  |
| 1. Saccarozơ .....                                   | 11                                  |
| 1.1. Tính chất vật lí .....                          | 11                                  |
| 1.2. Cấu trúc phân tử .....                          | 11                                  |
| 1.3. Tính chất hóa học .....                         | 11                                  |
| 1.4. Sản xuất và ứng dụng .....                      | 11                                  |
| 2. Tinh bột .....                                    | 12                                  |
| 2.1. Tính chất vật lí .....                          | 12                                  |
| 2.2. Cấu trúc phân tử .....                          | 12                                  |
| 2.3. Tính chất hóa học .....                         | 12                                  |
| 2.4. Ứng dụng .....                                  | 12                                  |
| 3. Xenlulozơ .....                                   | 13                                  |
| 3.1. Tính chất vật lí , trạng thái thiên nhiên ..... | 13                                  |
| 3.2. Cấu trúc phân tử .....                          | 13                                  |
| 3.3. Tính chất hóa học .....                         | 13                                  |
| 3.4. Ứng dụng .....                                  | 13                                  |
| Bài 65 ÔN TẬP CHƯƠNG XVII .....                      | 15                                  |
| 1. Kiến thức cần nhớ .....                           | 15                                  |
| 1.1. Cấu tạo .....                                   | 15                                  |
| 1.2. Tính chất hóa học .....                         | 15                                  |
| 2. Bài tập .....                                     | 16                                  |

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Chương XVIII. AMIN – AMINO AXIT - PROTEIN ..... | 16 |
| Bài 66 AMIN .....                               | 17 |
| 1. Khái niệm, phân loại và danh pháp .....      | 17 |
| 1.1. Khái niệm, phân loại.....                  | 17 |
| 1.2. Danh pháp.....                             | 17 |
| 2. Tính chất vật lí.....                        | 17 |
| 3. Cấu tạo phân tử và tính chất hóa học .....   | 18 |
| 3.1. Cấu tạo phân tử.....                       | 18 |
| 3.2. Tính chất hóa học .....                    | 18 |
| Bài 67 AMINO AXIT .....                         | 19 |
| 1. Khái niệm .....                              | 19 |
| 2. Cấu tạo phân tử và tính chất hóa học .....   | 19 |
| 2.1. Cấu tạo phân tử.....                       | 19 |
| 2.2. Tính chất hóa học .....                    | 20 |
| 3. Ứng dụng .....                               | 20 |
| Bài 68 PEPTIT VÀ PROTEIN.....                   | 21 |
| 1. Peptit.....                                  | 21 |
| 1.1. Khái niệm .....                            | 21 |
| 1.2. Tính chất hóa học .....                    | 22 |
| 2. Protein.....                                 | 22 |
| 2.1. Khái niệm .....                            | 22 |
| 2.2. Cấu tạo phân tử.....                       | 22 |
| 2.3. Tính chất .....                            | 22 |
| 2.4. Vai trò của protein đối với sự sống .....  | 23 |
| Bài 69 ÔN TẬP CHÔNG XVIII .....                 | 24 |
| 1. Kiến thức cần nhớ.....                       | 24 |
| 2. Bài tập.....                                 | 24 |
| Chương XIX. POLIME VÀ VẬT LIỆU POLIME .....     | 25 |
| Bài 70 ĐẠI CƯƠNG VỀ POLIME.....                 | 26 |
| 1. Khái niệm .....                              | 26 |
| 2. Đặc điểm cấu trúc .....                      | 26 |
| 3. Tính chất vật lí.....                        | 26 |
| 4. Phương pháp điều chế .....                   | 27 |
| 4.1. Phản ứng trùng hợp .....                   | 27 |
| 4.2. Phản ứng trùng ngưng .....                 | 27 |
| 5. Ứng dụng .....                               | 27 |

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bài 71 VẬT LIỆU POLIME .....                                                     | 28 |
| 1. Chất dẻo .....                                                                | 28 |
| 1.1. Khái niệm về chất dẻo và vật liệu compozit .....                            | 28 |
| 1.2. Một số polime dùng làm chất dẻo .....                                       | 28 |
| 2. Tơ.....                                                                       | 29 |
| 2.1. Khái niệm .....                                                             | 29 |
| 2.2. Phân loại .....                                                             | 29 |
| 2.3. Một số loại tơ tổng hợp thường gặp .....                                    | 29 |
| 3. Cao su .....                                                                  | 29 |
| 3.1. Khái niệm .....                                                             | 29 |
| 3.2. Phân loại .....                                                             | 29 |
| Bài 72 ÔN TẬP CHƯƠNG XIX.....                                                    | 31 |
| 1. Hệ thống kiến thức Chương XIX .....                                           | 31 |
| 1.1. Khái niệm .....                                                             | 31 |
| 1.2. Cấu tạo mạch polime .....                                                   | 31 |
| 1.3. Khái niệm về các loại vật liệu polime .....                                 | 31 |
| 2. So sánh hai loại phản ứng điều chế polime .....                               | 32 |
| 3. Bài tập.....                                                                  | 32 |
| Chương XX. ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI.....                                            | 33 |
| Bài 73 VỊ TRÍ CỦA KIM LOẠI TRONG BẢNG TUẦN HOÀN VÀ CẤU TẠO<br>CỦA KIM LOẠI ..... | 33 |
| 1. Vị trí của kim loại trong bảng tuần hoàn.....                                 | 33 |
| 2. Cấu tạo của kim loại .....                                                    | 33 |
| 3. Liên kết kim loại.....                                                        | 33 |
| Bài 74 TÍNH CHẤT CỦA KIM LOẠI - DẪY ĐIỆN HÓA CỦA KIM LOẠI .....                  | 34 |
| 1. Tính chất vật lí chung.....                                                   | 34 |
| 1.1. Tính chất vật lí chung.....                                                 | 34 |
| 1.2. Giải thích tính chất vật lí của kim loại .....                              | 34 |
| 2. Tính chất hóa học chung của kim loại.....                                     | 35 |
| 2.1. Tác dụng với phi kim.....                                                   | 35 |
| 2.2. Tác dụng với dung dịch axit.....                                            | 35 |
| 2.3. Tác dụng với nước.....                                                      | 36 |
| 2.4. Tác dụng với dung dịch muối.....                                            | 36 |
| 3. Dẫn điện hóa của kim loại .....                                               | 36 |
| 3.1. Cặp oxi hóa-khử của kim loại.....                                           | 36 |
| 3.2. Dẫn điện hóa của kim loại .....                                             | 36 |
| 3.3. Ý nghĩa dẫn điện hóa của kim loại .....                                     | 36 |

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bài 75 SỰ ĂN MÒN KIM LOẠI.....                                                        | 37 |
| 1. Khái niệm .....                                                                    | 37 |
| 2. Các kiểu ăn mòn kim loại .....                                                     | 37 |
| 2.1. Ăn mòn hóa học.....                                                              | 37 |
| 2.2. Ăn mòn điện hóa học.....                                                         | 38 |
| 3. Chống ăn mòn kim loại .....                                                        | 38 |
| 3.1. Phương pháp bảo vệ bề mặt .....                                                  | 38 |
| 3.2. Phương pháp bảo vệ điện hóa.....                                                 | 38 |
| Bài 76 ĐIỀU CHẾ KIM LOẠI.....                                                         | 39 |
| 1. Nguyên tắc điều chế kim loại .....                                                 | 39 |
| 2. Các phương pháp điều chế kim loại .....                                            | 39 |
| 2.1. Phương pháp nhiệt luyện .....                                                    | 39 |
| 2.2. Phương pháp thủy luyện.....                                                      | 39 |
| 2.3. Phương pháp điện phân .....                                                      | 39 |
| Bài 77 ÔN TẬP CHƯƠNG XX .....                                                         | 41 |
| 1. Hệ thống kiến thức .....                                                           | 41 |
| 1.1. Tính chất của kim loại .....                                                     | 41 |
| 1.2. Điều chế kim loại.....                                                           | 41 |
| 1.3. Sự ăn mòn kim loại.....                                                          | 41 |
| 2. Bài tập.....                                                                       | 42 |
| Chương XXI. KIM LOẠI KIỀM, KIM LOẠI KIỀM THỔ, NHÔM .....                              | 42 |
| Bài 78 KIM LOẠI KIỀM VÀ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA KIM LOẠI KIỀM .....                   | 43 |
| 1. Kim loại kiềm .....                                                                | 43 |
| 1.1. Vị trí của kim loại kiềm trong bảng tuần hoàn, cấu hình electron nguyên tử ..... | 43 |
| 1.2. Tính chất vật lí.....                                                            | 43 |
| 1.3. Tính chất hóa học .....                                                          | 43 |
| 1.4. Ứng dụng, trạng thái tự nhiên và điều chế .....                                  | 43 |
| 2. Một số hợp chất quan trọng của kim loại kiềm .....                                 | 44 |
| 2.1. Natri hidroxit .....                                                             | 44 |
| 2.2. Natri hidrocacbonat .....                                                        | 44 |
| 2.3. Natri cacbonat.....                                                              | 44 |
| 2.4. Kali nitrat.....                                                                 | 45 |
| Bài 79 KIM LOẠI KIỀM THỔ VÀ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA KIM LOẠI KIỀM THỔ.....            | 46 |
| 1. Kim loại kiềm thổ .....                                                            | 46 |

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1. Vị trí của kim loại kiềm thổ trong bảng tuần hoàn, cấu hình electron nguyên tử ..... | 46 |
| 1.2. Tính chất vật lí .....                                                               | 46 |
| 1.3. Tính chất hóa học .....                                                              | 46 |
| 1.4. Ứng dụng .....                                                                       | 46 |
| 1.5. Điều chế .....                                                                       | 47 |
| 2. Một số hợp chất quan trọng của canxi .....                                             | 47 |
| 2.1. Canxi hidroxit .....                                                                 | 47 |
| 2.2. Canxi cacbonat .....                                                                 | 47 |
| 2.3. Canxi hidroxit .....                                                                 | 47 |
| 2.4. Canxi sunfat .....                                                                   | 47 |
| 3. Nước cứng .....                                                                        | 48 |
| 3.1. Khái niệm nước cứng .....                                                            | 48 |
| 3.2. Phân loại nước cứng .....                                                            | 48 |
| 3.3. Tác hại của nước cứng .....                                                          | 48 |
| 3.4. Cách làm mềm nước cứng .....                                                         | 48 |
| Bài 80 NHÔM VÀ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA NHÔM .....                                         | 50 |
| 1. Nhôm .....                                                                             | 50 |
| 1.1. Vị trí của kim loại kiềm trong bảng tuần hoàn, cấu hình electron nguyên tử .....     | 50 |
| 1.2. Tính chất vật lí .....                                                               | 50 |
| 1.3. Tính chất hóa học .....                                                              | 50 |
| 1.4. Ứng dụng .....                                                                       | 51 |
| 1.5. Sản xuất nhôm .....                                                                  | 51 |
| 2. Hợp chất quan trọng của nhôm .....                                                     | 52 |
| 2.1. Nhôm oxit .....                                                                      | 52 |
| 2.2. Nhôm hidroxit .....                                                                  | 52 |
| 2.3. Muối nhôm .....                                                                      | 52 |
| Bài 81 ÔN TẬP CHƯƠNG XXI .....                                                            | 54 |
| 1. Hệ thống kiến thức chương XXI .....                                                    | 54 |
| 1.1. Kim loại kiềm và kiềm thổ .....                                                      | 54 |
| 1.2. Một số hợp chất quan trọng của kim loại kiềm. ....                                   | 54 |
| 1.3. Một số hợp chất quan trọng của kim loại kiềm thổ .....                               | 54 |
| 1.4. Nước cứng .....                                                                      | 54 |
| 1.5. Nhôm .....                                                                           | 55 |
| 1.6. Một số hợp chất quan trọng của nhôm .....                                            | 55 |
| 2. Bài tập .....                                                                          | 55 |
| Chương XXII. SẮT VÀ MỘT SỐ KIM LOẠI QUAN TRỌNG .....                                      | 56 |

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bài 82 SẮT VÀ HỢP CHẤT CỦA SẮT .....                                         | 56 |
| 1. Sắt .....                                                                 | 56 |
| 1.1. Vị trí của sắt trong bảng tuần hoàn, cấu hình electron nguyên tử .....  | 56 |
| 1.2. Tính chất vật lí .....                                                  | 56 |
| 1.3. Tính chất hóa học .....                                                 | 56 |
| 2. Hợp chất của sắt.....                                                     | 57 |
| 2.1. Hợp chất sắt (II).....                                                  | 57 |
| 2.2. Hợp chất sắt (III) .....                                                | 58 |
| Bài 83 CROM VÀ HỢP CHẤT CỦA CROM.....                                        | 59 |
| 1. Crom .....                                                                | 59 |
| 1.1. Vị trí của crom trong bảng tuần hoàn, cấu hình electron nguyên tử ..... | 59 |
| 1.2. Tính chất vật lí.....                                                   | 59 |
| 1.3. Tính chất hóa học .....                                                 | 59 |
| 2. Hợp chất của crom.....                                                    | 60 |
| 2.1. Hợp chất crom (III).....                                                | 60 |
| 2.2. Hợp chất crom (VI) .....                                                | 60 |
| Bài 84 ÔN TẬP CHƯƠNG XXII .....                                              | 62 |
| 1. Hệ thống kiến thức Chương XXII .....                                      | 62 |
| 1.1. Sắt và hợp chất của sắt .....                                           | 62 |
| 1.2. Crom và hợp chất crom .....                                             | 63 |
| 2. Bài tập.....                                                              | 63 |
| Bài 85 ÔN TẬP HỌC PHẦN HÓA HỌC 4.....                                        | 64 |
| 1. Hệ thống kiến thức .....                                                  | 64 |
| 1.1. Cacbohidrat.....                                                        | 64 |
| 1.2. Amin – amino axit – Protein .....                                       | 65 |
| 1.3. Polime và vật liệu polime .....                                         | 65 |
| 1.4. Kim loại và hợp chất của kim loại.....                                  | 65 |
| 1.5. Kim loại kiềm, kim loại kiềm thổ và nhôm.....                           | 65 |
| 1.6. Sắt và một số hợp chất của sắt.....                                     | 65 |
| 1.7. Crom và một số hợp chất của crom.....                                   | 65 |
| 2. Bài tập.....                                                              | 66 |
| CÔNG THỨC GIẢI TOÁN HÓA HỌC .....                                            | 70 |
| PHỤ LỤC .....                                                                | 71 |
| PHÂN PHỐI CHƯƠNG TRÌNH .....                                                 | 73 |

## GIÁO TRÌNH MÔN HỌC/MÔ ĐUN

**Tên môn học/mô đun: HÓA HỌC 4**

**Mã môn học/mô đun: KHCB415**

**Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:**

- **Vị trí:** Học phần Hóa học 4 là học phần thuộc nhóm Học phần Văn hóa trong Chương trình đào tạo bậc Trung cấp Chuyên nghiệp, được giảng dạy sau khi sinh viên đã hoàn thành học phần Hóa học 3.

- **Tính chất:** Học phần Hóa học 4 là môn khoa học tự nhiên, trang bị cho sinh viên kiến thức cơ sở chung về hóa học vô cơ, lý thuyết đại cương về hóa học hữu cơ, có tính chất thực nghiệm gắn liền với các môn học kỹ thuật có liên quan đến vật liệu.

- **Ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:** Học phần Hóa học 4 giúp sinh viên tăng cường kiến thức và kỹ năng thực hành, vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học để giải quyết những vấn đề của thực tiễn, đáp ứng yêu cầu học tập nghề nghiệp.

**Mục tiêu học phần:**

- **Kiến thức:** Sinh viên được trang bị hệ thống kiến thức hóa học trung học phổ thông cơ bản, tương đối hiện đại và thiết thực từ đơn giản đến phức tạp, gồm :

+ Định nghĩa, phân loại, danh pháp, cấu trúc và tính chất của cacbohydrat, amino axit, peptit, protein.

+ Vị trí, đặc điểm về cấu tạo nguyên tử, tính chất vật lý và hóa học của kim loại, các phương pháp điều chế và ứng dụng của kim loại.

- **Kỹ năng:** Sinh viên được rèn luyện các kỹ năng gồm :

+ Viết được phương trình hóa học biểu diễn tính chất hóa học.

+ Đọc tên các hợp chất theo danh pháp quốc tế và theo tên thông thường.

+ Sử dụng đúng các phương pháp điều chế, phương pháp nhận biết các chất.

+ Giải các bài tập liên quan.

- **Năng lực tự chủ và trách nhiệm:**

Sinh viên có hứng thú học tập học phần Hóa học, có ý thức tuyên truyền, vận dụng những tiến bộ của khoa học kỹ thuật nói chung và của hóa học nói riêng vào đời sống và sản xuất. Rèn luyện đức tính cẩn thận, kiên nhẫn, trung thực, thái độ làm việc nghiêm túc, có trách nhiệm trong công việc, học cách tư duy khái quát và cách giải quyết vấn đề. Sinh viên có tinh thần trách nhiệm đối với bản thân, gia đình và xã hội.

## Nội dung của môn học/mô đun:

### Chương XVII. CACBOHIDRAT

#### Mục tiêu

Sau khi nghiên cứu xong chương này, sinh viên có thể:

- Trình bày được các khái niệm về cacbohidrat: công thức chung, đồng phân, danh pháp, tính chất vật lý, tính chất hóa học, các điểm giống và khác nhau về cấu tạo, tính chất giữa các loại saccarit, các ứng dụng của cacbohidrat.
- Giải thích được nguyên nhân cacbohidrat tham gia được các phản ứng hóa học là do trong phân tử có nhiều loại nhóm chức.
- Viết được thành thạo các phương trình hóa học của cacbohidrat.
- Đọc được tên các cacbohidrat, phân biệt chúng bằng phản ứng hóa học.
- Giải được các bài tập về xác định công thức phân tử hợp chất hữu cơ.
- Say mê và yêu thích tìm hiểu các hợp chất cacbohidrat.

#### Bài 63

#### GLUCOZO

##### 1. Tính chất vật lý và trạng thái thiên nhiên

Glucosơ là chất rắn, tinh thể không màu, dễ tan trong nước, có vị ngọt

Glucosơ có trong hầu hết các bộ phận của cây như quả, hoa, rễ, thân, lá và nhất trong quả chín, đặc biệt trong quả nho chín, nên còn gọi là đường nho. Trong mật ong có trên 30% glucosơ. Trong máu người luôn chứa một tỉ lệ glucosơ không đổi là 0,1%.

##### 2. Cấu tạo phân tử

Công thức phân tử:  $C_6H_{12}O_6$ .

Công thức cấu tạo:  $CH_2OH(CHOH)_4CHO$

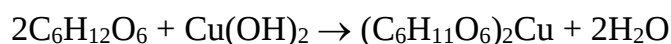
Trong thực tế, glucosơ tồn tại chủ yếu mạch vòng  $\alpha$ - glucosơ và  $\beta$  - glucosơ.

##### 3. Tính chất hóa học

Glucosơ có tính chất hóa học của ancol đa chức (poliancol) và anđehit đơn chức.

##### 3.1. Tính chất ancol đa chức

##### 3.1.1. Tác dụng với $Cu(OH)_2$

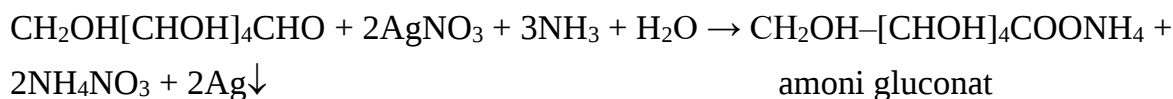


##### 3.1.2. Phản ứng tạo este

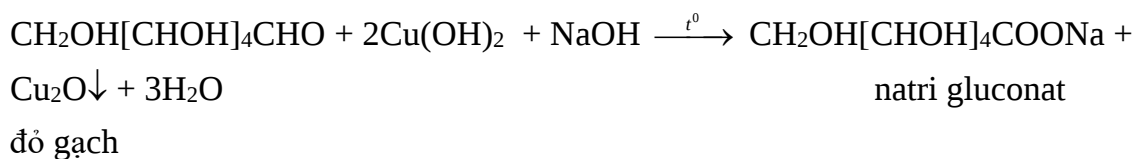
Glucosơ có thể tạo este chứa 5 gốc axit axetic trong phân tử khi tham gia phản ứng với anhidrit axetic  $(CH_3CO)_2O$ , có mặt piridin.

##### 3.2. Tính chất của anđehit

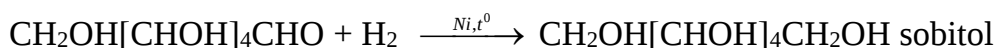
##### 3.2.1. Oxi hóa glucosơ bằng $AgNO_3$ trong dung dịch amoniac (phản ứng tráng bạc)



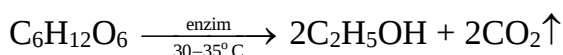
### 3.2.2. Oxi hóa glucozơ bằng $\text{Cu}(\text{OH})_2$



### 3.2.3. Khử glucozơ bằng hiđro



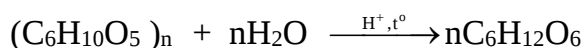
### 3.3. Phản ứng lên men



## 4. Điều chế và ứng dụng

### 4.1. Điều chế

Trong công nghiệp glucozơ thường được điều chế bằng cách thủy phân tinh bột nhờ xúc tác axit HCl loãng hoặc enzym. Người ta cũng thủy phân xenlulozơ (vỏ bào, mùn cưa...)



### 4.2. Ứng dụng

Glucozơ là chất dinh dưỡng, trong y học dùng làm thuốc tăng lực (huyết thanh glucozơ) cho người bệnh. Trong công nghiệp, glucozơ được chuyển hóa từ saccarozơ dùng để tráng gương, tráng ruột phích và là sản phẩm trung gian trong quá trình sản xuất ancol etylic từ các nguyên liệu có tinh bột và xenlulozơ.

## 5. Fructozơ

Công thức phân tử:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

Công thức cấu tạo :  $\text{HOCH}_2[\text{CHOH}]_3\text{COCH}_2\text{OH}$

Fructozơ là chất kết tinh, không màu, dễ tan trong nước, có vị ngọt hơn đường mía, có trong quả chín ngọt, mật ong (40% fructozơ).

Fructozơ cũng có tính chất của ancol đa chức như glucozơ: tác dụng với  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  tạo  $\text{Cu}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_6)_2$  màu xanh lam, cho phản ứng cộng hiđro.

Fructozơ bị oxi hóa bởi dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong amoniac và  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  trong môi trường kiềm do fructozơ bị chuyển hóa thành glucozơ.

## BÀI TẬP

### 1. Phân biệt các dung dịch:

- Glucozơ, glixerol, fomandehit, etanol.
- Glucozơ, glixerol, axit axetic, etanol.

- c) Glucozơ, axit axetic, fomanđehit, etanol.
2. Tính lượng glucozơ cần dùng để tạo ra 2,73 gam sobitol với hiệu suất 80% là:
  3. Đun nóng dung dịch chứa 27 gam glucozơ với dung dịch  $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$  (dư) thì khối lượng Ag tối đa thu được là bao nhiêu?
  4. Đun 36 gam glucozơ với dung dịch  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , sau phản ứng thu được bao nhiêu gam kết tủa  $\text{Cu}_2\text{O}$ ?
  5. Đun 18 gam glucozơ với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong amoniac, sau phản ứng thu được bao nhiêu gam kết tủa Ag, tính khối lượng  $\text{AgNO}_3$  có trong dung dịch ban đầu?
  6. Tính lượng glucozơ cần thiết để điều chế 1 lít dung dịch ancol etylic 40 độ (khối lượng riêng của dung dịch ancol là 0,8 gam/ml) với hiệu suất phản ứng là 80%.
  7. Cho 360 gam glucozơ lên men thành ancol etylic, khí  $\text{CO}_2$  sinh ra dẫn vào nước vôi trong dư thu được m gam kết tủa. Biết quá trình lên men đạt hiệu suất là 80%. Tính giá trị của m.



## Bài 64

## SACCARƠZƠ, TINH BỘT VÀ XENLULOZƠ

### 1. Saccarozơ

Saccarozơ là loại đường phổ biến nhất, có trong nhiều loài thực vật. Saccarozơ có nhiều nhất trong cây mía, củ cải đường, hoa thốt nốt.

#### 1.1. Tính chất vật lý

Saccarozơ là chất rắn kết tinh, không màu, không mùi, có vị ngọt, nóng chảy ở  $185^\circ\text{C}$ . Saccarozơ tan tốt trong nước, độ tan tăng nhanh theo nhiệt độ.

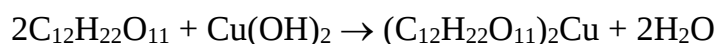
#### 1.2. Cấu trúc phân tử

Saccarozơ là một disaccarit được cấu tạo từ một gốc glucozơ và một gốc fructozơ liên kết với nhau qua nguyên tử oxi, không có nhóm anđehit, chỉ có nhóm ancol ( $-\text{OH}$ ).

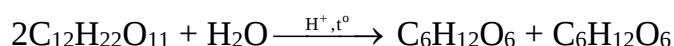
#### 1.3. Tính chất hóa học

##### 1.3.1. Phản ứng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Tương tự glucozơ, ở nhiệt độ phòng, dung dịch saccarozơ phản ứng với  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  cho dung dịch màu xanh lam.



##### 1.3.2. Phản ứng thủy phân



saccarozơ

glucozơ

fructozơ

#### 1.4. Sản xuất và ứng dụng

##### 1.4.1. Sản xuất

1. Mía được nghiền và ép, đồng thời phun nước vào để chiết lấy đường.
2. Nước mía được đun nóng với một ít vôi tôi (khoảng vài phần nghìn) ở nhiệt độ khoảng 60°C để vôi làm kết của các axit hữu cơ và protit có lẫn trong nước mía, sau đó bỏ kết tủa.
3. Tẩy màu nước đường bằng khí sunfuro (có thể dùng natri hiđrosunfit).
4. Đun nóng nước đường ở nhiệt độ khoảng 100°C để kết tủa hoàn toàn các tạp chất. Lọc bỏ toàn bộ kết tủa để thu lấy nước đường sạch và trong.
5. Cô đặc dung dịch nước đường ở áp suất thấp để tăng nồng độ đường, làm lạnh, dùng máy li tâm để tách lấy đường kết tinh.

#### 1.4.2. Ứng dụng

Saccarozơ là thực phẩm quan trọng của con người. Trong công nghiệp dược phẩm, saccarozơ là nguyên liệu được dùng để pha chế một số thuốc. Trong công nghiệp thực phẩm làm bánh kẹo... là nguyên liệu thủy phân thành glucozơ và fructozơ dùng trong tráng gương, tráng ruột phích.

### 2. Tinh bột

#### 2.1. Tính chất vật lí

Tinh bột là chất rắn dạng bột vô định hình, màu trắng, không tan trong nước lạnh. Trong nước nóng, hạt tinh bột ngậm nước tạo thành dung dịch keo gọi là hồ tinh bột.

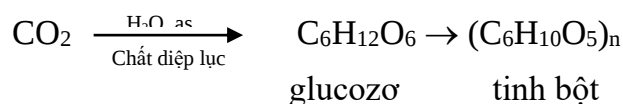
#### 2.2. Cấu trúc phân tử

Tinh bột thuộc loại polisaccarit gồm nhiều gốc glucozơ liên kết với nhau

Công thức phân tử  $(C_6H_{10}O_5)_n$ .

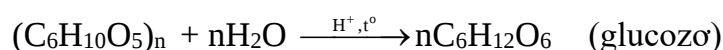
Tinh bột là hỗn hợp của hai thành phần: amilozơ và amilopectin. Amilozơ có mạch phân tử không phân nhánh và khối lượng phân tử khoảng 200000 đvC. Amilopectin có mạch phân tử phân nhánh và khối lượng phân tử khoảng 1.000.000 đến 2.000.000 đvC.

Tinh bột được tạo thành trong cây xanh nhờ quá trình quang hợp.



### 2.3. Tính chất hóa học

#### 2.3.1. Phản ứng thủy phân



Trong cơ thể người và động vật, tinh bột bị thủy phân thành glucozơ nhờ các enzym

#### 2.3.2. Phản ứng màu với iot

Dung dịch iot tác dụng với hồ tinh bột cho màu xanh tím. Phản ứng này nhận biết tinh bột, hoặc ngược lại dùng hồ tinh bột để nhận biết iot.

#### 2.4. Ứng dụng

Tinh bột là một trong những chất dinh dưỡng cơ bản của con người và một số động vật.

Trong công nghiệp, tinh bột được dùng để sản xuất bánh kẹo, glucozơ và hồ dán.

Sự chuyển hóa tinh bột trong cơ thể: Tinh bột bị thủy phân thành glucozơ nhờ các enzym có trong nước bọt và ruột non. Phần lớn glucozơ được hấp thụ qua mao trạng ruột vào máu đi nuôi cơ thể. Phần còn dư được chuyển về gan, tổng hợp lại nhờ enzym thành glicogen dự trữ cho cơ thể.

### **3. Xenlulozơ**

#### **3.1. Tính chất vật lí , trạng thái thiên nhiên**

Xenlulozơ là chất rắn, có dạng sợi, màu trắng, không mùi vị. Xenlulozơ không tan trong nước và các chất hữu cơ như ete, rượu, benzen... Nhưng tan trong nước Svayde (dung dịch amoniac chứa đồng (II) hiđroxit).

Xenlulozơ là thành phần chính tạo nên lớp màng tế bào thực vật. Xenlulozơ có nhiều trong bông nõn (98% xenlulozơ), trong các loại sợi đay, gai, tre, nứa... trong gỗ (40-50%).

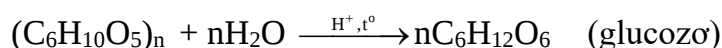
#### **3.2. Cấu trúc phân tử**

Xenlulozơ là polisaccarit gồm nhiều gốc glucozơ kết hợp với nhau. Xenlulozơ có cấu tạo mạch không phân nhánh, khối lượng phân tử rất lớn, khoảng 2 000 000 đvC.

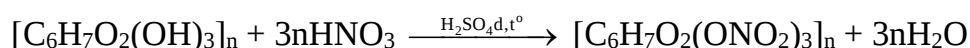
Công thức phân tử:  $(C_6H_{10}O_5)_n$  Công thức cấu tạo:  $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$

#### **3.3. Tính chất hóa học**

##### **3.3.1. Phản ứng thủy phân**



##### **3.3.2. Phản ứng với axit nitric**



Xenlulozơ trinitrat rất dễ cháy và nổ mạnh, không sinh ra khói, nên được dùng làm thuốc súng không khói.

#### **3.4. Ứng dụng**

Nguyên liệu có chứa xenlulozơ thường được sử dụng trực tiếp (bông, đay, gai ...) để kéo sợi dệt vải, bện thùng; gỗ, tre, nứa để xây dựng nhà cửa, làm đồ gỗ, chế biến giấy...

Xenlulozơ còn là nguyên liệu để sản xuất rượu etylic, sản xuất tơ nhân tạo: tơ visco, tơ axetat, chế tạo thuốc súng không khói và phim ảnh.

## **BÀI TẬP**

1. Viết phương trình hóa học của các phản ứng (nếu có) trong các trường hợp sau:

a) Thủy phân saccarozơ, tinh bột và xenlulozơ.

- b) Thủy phân tinh bột, sau đó cho sản phẩm tác dụng với dung dịch bạc nitrat trong amoniac.
- c) Đun nóng xenlulozơ với hỗn hợp  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc.
- Cho các chất sau: saccarozơ, metyl axetat ( $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ ), benzen ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ), phenol ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ), tinh bột, etan ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), metan ( $\text{CH}_4$ ), axetilen ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ), etilen ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ). Chất nào tác dụng được với nước (khi có xúc tác và điều kiện thích hợp)? Viết phương trình hóa học minh họa.
  - Cần bao nhiêu gam saccarozơ để pha 500ml dung dịch 1M?
  - Để tráng bạc một số ruột phích, người ta phải thủy phân 100 gam saccarozơ, tính khối lượng bạc tạo ra, xem như phản ứng xảy ra hoàn toàn.
  - Thủy phân hoàn toàn 62,5 gam dung dịch saccarozơ 17,1% trong môi trường axit vừa đủ ta thu được dung dịch M. Cho  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$  vào dung dịch M và đun nhẹ, khối lượng bạc thu được là bao nhiêu?
  - Hỗn hợp X gồm glucozơ và saccarozơ. Thủy phân hết 7,02 gam hỗn hợp này trong môi trường axit thành dung dịch Y. Trung hòa hết axit trong dung dịch Y rồi cho tác dụng với lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$  thì thu được 8,64 gam Ag. Tính thành phần phần trăm về khối lượng của saccarozơ trong hỗn hợp ban đầu.
  - Lên men một tấn tinh bột chứa 5% tạp chất trơ thành etanol, hiệu suất của cả quá trình là 85%. Khối lượng etanol thu được là bao nhiêu?
  - Thủy phân 1 kg sắn chứa 20% tinh bột trong môi trường axit. Với hiệu suất phản ứng 85%. Lượng glucozơ thu được là bao nhiêu?
  - Tại một nhà máy rượu, cứ 10 tấn tinh bột sẽ sản xuất được 1,5 tấn rượu etylic. Tính hiệu suất của cả quá trình điều chế?
  - Từ 10 kg gạo nếp (có 80% tinh bột), khi lên men rượu sẽ thu được bao nhiêu lít cồn 96°? (Biết hiệu suất quá trình lên men đạt 80% và khối lượng riêng của cồn 96° là 0,807g/ml)
  - Cho m gam tinh bột lên men thành ancol etylic với hiệu suất 81%. Toàn bộ lượng  $\text{CO}_2$  sinh ra được hấp thụ vào dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  thu được 55 gam kết tủa và dung dịch X. Đun kĩ dung dịch X thu được thêm 10 gam kết tủa. Tính giá trị của m.
  - Xenlulozơ trinitrat là chất dễ cháy, nổ mạnh. Muốn điều chế 29,7 kg xenlulozơ trinitrat từ xenlulozơ và axit nitric với hiệu suất 90% thì thể tích  $\text{HNO}_3$  96% ( $D=1,52$  g/ml) cần dùng là bao nhiêu lít?
  - Dùng 340,1 kg xenlulozơ và 420 kg  $\text{HNO}_3$  nguyên chất có thể thu được bao nhiêu tấn xenlulozơ trinitrat, biết sự hao hụt trong quá trình sản xuất là 20%?
  - Muốn sản xuất 59,4kg xenlulozơ trinitrat với hiệu suất phản ứng 90% thì thể tích dung dịch  $\text{HNO}_3$  99,67% ( $D=1,52$ g/ml) cần dùng là bao nhiêu?
  - Trong một nhà máy sản xuất ancol, người ta dùng mùn cưa chứa 50% xenlulozơ để sản xuất với hiệu suất quá trình là 70%. Để sản xuất 1 tấn ancol etylic thì khối lượng mùn cưa cần dùng là bao nhiêu?



## 1. Kiến thức cần nhớ

### 1.1. Cấu tạo

#### 1.1.1. Glucozơ và fructozơ

Glucozơ dạng mạch hở là monoandehit và poliancol

Fructozơ dạng mạch hở là monoxeton và poliancol, có thể chuyển hóa thành glucozơ trong môi trường bazơ

#### 1.1.2. Saccarozơ

Phân tử không có nhóm chức -CHO, có chức poliancol.

#### 1.1.3. Tinh bột và xenlulozơ

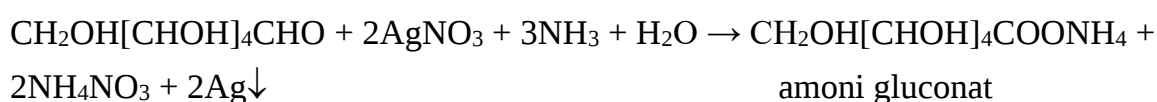
Tinh bột có các mắt xích  $\alpha$ -glucozơ liên kết với nhau thành mạch xoắn lò xo, không có nhóm chức -CHO.

Xenlulozơ có các mắt xích  $\beta$ -glucozơ liên kết với nhau thành mạch kéo dài, phân tử không có nhóm -CHO, mỗi mắt xích có 3 nhóm -OH tự do.

### 1.2. Tính chất hóa học

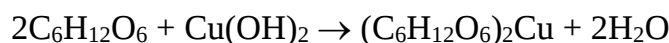
#### 1.2.1. Phản ứng của chức andehit

Glucozơ có phản ứng tráng bạc, fructozơ bị chuyển hóa thành glucozơ trong môi trường kiềm nên cũng có phản ứng tráng bạc.

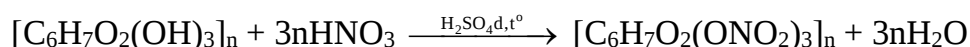


#### 1.2.2. Phản ứng của chức poliancol

Glucozơ, fructozơ, saccarozơ phản ứng tạo hợp chất tan màu xanh lam.

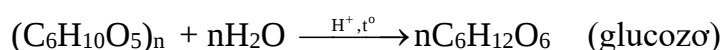


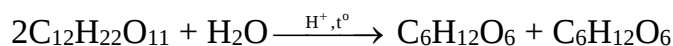
Xenlulozơ tác dụng với axit nitric đậm đặc cho xenlulozơ trinitrat.



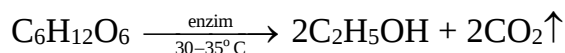
#### 1.2.3. Phản ứng thủy phân

Saccarozơ, xenlulozơ, tinh bột cho phản ứng thủy phân nhờ xúc tác axit hay enzym thích hợp.





#### 1.2.4. Phản ứng lên men rượu



### 2. Bài tập

1. Cho các cacbohidrat sau: glucozơ, fructozơ, saccarozơ, tinh bột, xenlulozơ. Chất nào thuộc loại monosaccarit, đisaccarit, polisaccarit?

2. Viết phương trình hóa học theo sơ đồ sau:



3. Khi thủy phân saccarozơ, thu được 270 gam hỗn hợp glucozơ và fructozơ. Tính khối lượng saccarozơ đã thủy phân.

4. Saccarozơ có thể tác dụng được với chất nào sau đây: (1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ; (2)  $\text{AgNO}_3$  trong dung dịch amoniac; (3)  $\text{H}_2$  xúc tác Ni, đun nóng. Viết phương trình hóa học minh họa.

5. Hãy chọn một thuốc thử để nhận biết các dung dịch: glucozơ, anđehit axetic, glixerol và propanol.

6. Cho m gam tinh bột lên men thành ancol etylic với hiệu suất 81%. Toàn bộ lượng khí sinh ra được hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch nước vôi trong  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư thu được 75 gam kết tủa. Tính giá trị của m.

7. Từ một loại nguyên liệu chứa 80% tinh bột, người ta sản xuất ancol etylic bằng phương pháp lên men. Khối lượng nguyên liệu dùng ban đầu là 32,4 kg, sự hao hụt trong toàn quá trình là 20%.

a) Tính thể tích ancol etylic thu được.

b) Tính thể tích cồn 80° thu được từ quá trình trên, biết khối lượng riêng của ancol etylic là 0,8 g/ml.

8. Từ một loại nguyên liệu chứa 50% xenlulozơ, người ta điều chế cao su buna thông qua hợp chất trung gian là ancol etylic; hiệu suất toàn quá trình là 75%. Tính khối lượng nguyên liệu cần dùng để sản xuất 1 tấn cao su buna.



## Chương XVIII. AMIN – AMINO AXIT - PROTEIN

### Mục tiêu

*Sau khi nghiên cứu xong chương này, sinh viên có thể:*

- Trình bày được định nghĩa, phân loại, gọi tên amin, amino axit, biết peptit, protein, axit nucleic và vai trò của chúng trong cơ thể sinh vật.
- Giải thích được các tính chất điển hình của amin, amino axit.
- Phân biệt được giữa amin, amino axit, peptit và protein.

- *Viết được chính xác các phương trình hóa học.*
- *Giải được các bài tập về hợp chất amin, amino axit, peptit và protein.*
- *Say mê tìm hiểu các hợp chất amin, amino axit, peptit và protein.*

## Bài 66

## AMIN

### 1. Khái niệm, phân loại và danh pháp

#### 1.1. Khái niệm, phân loại

Khi thay thế nguyên tử H trong phân tử  $\text{NH}_3$  bằng gốc hidrocarbon ta thu được amin

Amin được phân loại theo hai cách thông dụng:

- Theo gốc hidrocarbon: amin béo ( $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ ); amin thơm ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$ )
- Theo bậc của amin: amin bậc một ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ ); amin bậc hai ( $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{NH} - \text{CH}_3$ );  
amin bậc ba:  $\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{N} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]$

#### 1.2. Danh pháp

**Tên gốc chức:** tên gốc hidrocarbon + amin (ankylamin)

$\text{CH}_3\text{NH}_2$  metylamin       $\text{CH}_3\text{NHCH}_3$  đimetylamin       $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$  etylamin

**Tên thay thế:** tên hidrocarbon + amin

$\text{CH}_3\text{NH}_2$  metanamin       $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$  etanamin       $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$  propan-1-amin

### 2. Tính chất vật lí

Metylamin, đimetylamin, trimetylamin là những chất khí, mùi khai khó chịu, tan nhiều trong nước.

Các amin có phân tử khối cao hơn là chất lỏng hoặc rắn, nhiệt độ sôi tăng dần và độ tan trong nước giảm dần.

Các amin thơm đều là chất lỏng hoặc rắn, để lâu trong không khí hóa đen vì bị oxy hóa. Các amin đều độc.

### 3. Cấu tạo phân tử và tính chất hóa học

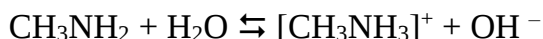
#### 3.1. Cấu tạo phân tử

Trong phân tử amin, nguyên tử N được một, hai hoặc ba liên kết với nguyên tử cacbon.

#### 3.2. Tính chất hóa học

##### 3.2.1. Tính bazơ

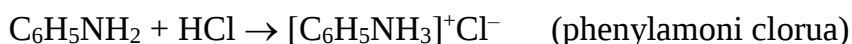
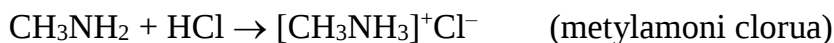
Amin béo có tính bazơ, làm quỳ tím hóa xanh, phenolphthalein hóa màu hồng.



Anilin và các amin thơm khác phản ứng với nước rất kém, không làm quỳ tím hóa xanh, do ảnh hưởng của gốc phenyl.

Lực bazơ được sắp xếp như sau:  $\text{CH}_3\text{NH}_2 > \text{NH}_3 > \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ .

##### Tác dụng với dung dịch axit

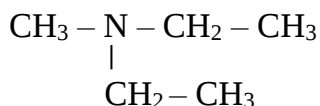
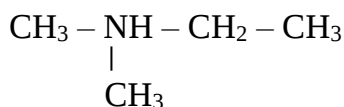
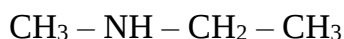


##### 3.2.2. Phản ứng thế ở nhân thơm của anilin



### BÀI TẬP

1. Gọi tên các amin sau:



2. Cho các chất sau đây:  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2$ ;  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$ ;  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH} - \text{C}_6\text{H}_5$ ;  $\text{NH}_3$  chất nào có lực bazơ yếu nhất?

3. Viết công thức cấu tạo và cho biết bậc của amin và gọi tên các amin có công thức phân tử là  $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ .

4. Cho ba chất sau đây: etylamin, phenylamin và amoniac. Hãy xếp các chất trên theo thứ tự lực bazơ tăng dần.

5. Nhận biết  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  trong các bình mất nhãn chứa:  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ .

6. Tính thể tích nước brom 3% (khối lượng riêng 1,3 g/ml) cần dùng để điều chế 4,4 gam tribromanilin (hiệu suất 100%).
7. Tính khối lượng anilin có trong dung dịch (A), biết khi cho A tác dụng với nước brom thu được 6,6 gam tribromanilin (hiệu suất 100%).
8. Lấy 6 lít hỗn hợp khí (X) chứa propan và một amin đơn chức trộn với 30 lít oxi rồi đốt. Sau phản ứng thu được 43 lít hỗn hợp gồm hơi nước, khí cacbonic, nitơ và oxi còn dư, trong đó có 22 lít hơi nước, 14 lít khí CO<sub>2</sub>. Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo và tên của amin trong hỗn hợp (X) (các thể tích khí được đo cùng điều kiện).



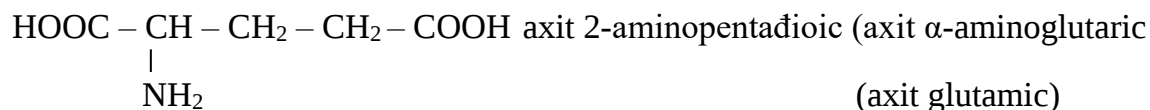
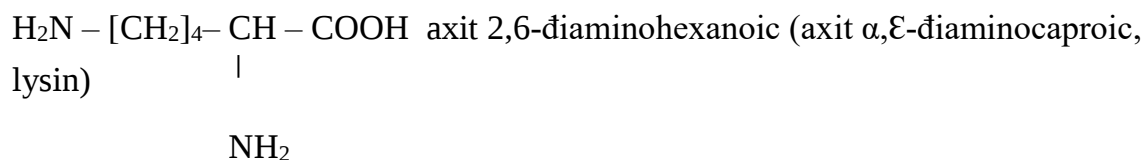
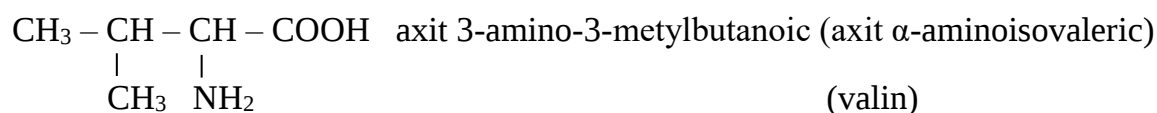
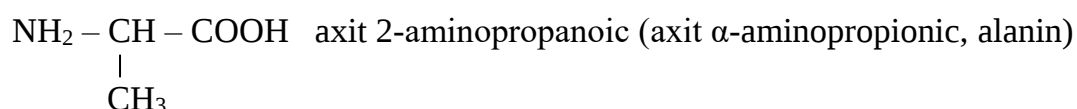
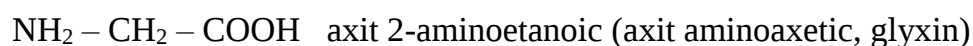
## Bài 67

# AMINO AXIT

## 1. Khái niệm

Amino axit là loại hợp chất hữu cơ tạp chức, phân tử chứa đồng thời nhóm amino ( $-NH_2$ ) và nhóm cacboxyl ( $-COOH$ ).

**Tên gọi:** Tên của amino axit xuất phát từ tên axit cacboxylic tương ứng.



## **2. Cấu tạo phân tử và tính chất hóa học**

## 2.1. Cấu tạo phân tử

Phân tử amino axit có nhóm cacboxyl ( $-\text{COOH}$ ) thể hiện tính axit và nhóm amino ( $-\text{NH}_2$ ) thể hiện tính bazơ nên tương tác tạo ion lưỡng cực  $\text{H}_3\text{N}^+ - \text{CH}_2 - \text{COO}^-$ .

Ở điều kiện thường, các amino axit là chất rắn kết tinh, tương đối dễ tan trong nước, có nhiệt độ nóng chảy cao, phân hủy khi nóng chảy.



## BÀI TẬP

- Viết công thức cấu tạo các đồng phân amino axit có cùng công thức phân tử  $C_4H_9NO_2$
- Viết phương trình hóa học của các phản ứng giữa:
  - Glyxin lần lượt với NaOH,  $H_2SO_4$ ,  $CH_3OH$  (có HCl xúc tác).
  - Alanin lần lượt với NaOH,  $H_2SO_4$ ,  $CH_3OH$  (có HCl xúc tác).
- Có ba chất hữu cơ:  $NH_2CH_2COOH$ ;  $CH_3CH_2COOH$ ;  $CH_3[CH_2]_3NH_2$ . Làm thế nào nhận biết chúng?
- Viết phương trình hóa học của phản ứng trùng ngưng
  - Glyxin
  - Alanin
  - Valin
- $\alpha$ -amino axit (X) có phần trăm khối lượng các nguyên tố: 40,45% C, 7,86% H, 15,73% N, còn lại là oxi. Xác định công thức đơn giản của (X).
- Este (A) được điều chế từ amino axit (B) và ancol metylic. Tỷ khối hơi của (A) so với hidro là 44,5. Đốt cháy hoàn toàn 8,9 gam este (A) thu được 13,2 gam  $CO_2$ , 6,3 gam nước và 1,12 lít  $N_2$  (điều kiện tiêu chuẩn).
  - Xác định công thức phân tử
  - Viết công thức cấu tạo của (A) và (B).



## Bài 68

## PEPTIT VÀ PROTEIN

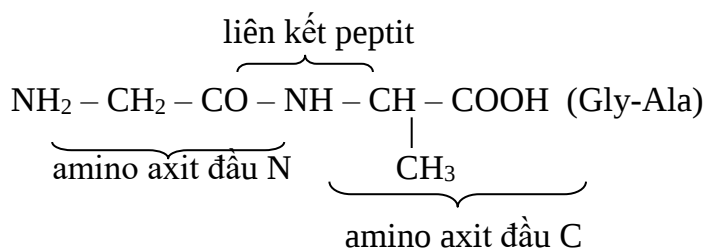
### 1. Peptit

#### 1.1. Khái niệm

Peptit là loại hợp chất chứa từ 2 đến 50 gốc  $\alpha$ -amino axit liên kết với nhau bởi các liên kết peptit.

Liên kết peptit là liên kết  $-CO-NH-$  giữa hai đơn vị  $\alpha$ -amino axit.

Phân tử peptit hình thành theo một trật tự nhất định. Amino axit đầu N còn nhóm  $-NH_2$ , amino axit đầu C còn nhóm  $-COOH$ .



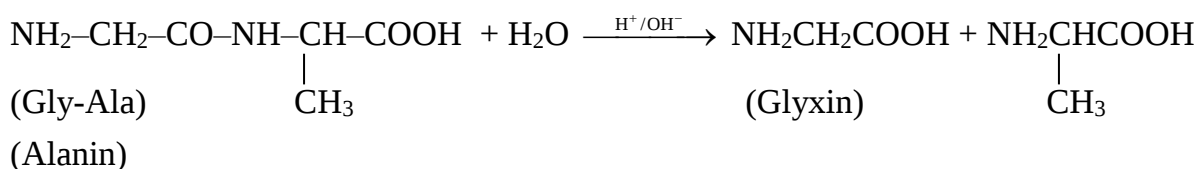
Phân tử peptit chứa 2 gốc  $\alpha$ -amino axit gọi là *dipeptit*; 3 gốc  $\alpha$ -amino axit gọi là *tripeptit*; 4 gốc  $\alpha$ -amino axit gọi là *tetrapeptit*, các phân tử peptit chứa trên 10 gốc  $\alpha$ -amino axit được gọi là *polipeptit*.

Người ta thường biểu diễn cấu tạo của các peptit bằng cách ghép từ tên viết tắt của chúng.

## 1.2. Tính chất hóa học

### 1.2.1. Phản ứng thủy phân

Peptit có thể bị thủy phân hoàn toàn thành các  $\alpha$ -amino axit nhờ xúc tác axit hoặc bazơ.



Peptit có thể bị thủy phân hoàn toàn thành các peptit ngắn hơn nhờ xúc tác axit hoặc bazơ hoặc enzym.

### 1.2.2. Phản ứng màu biure

Trong môi trường kiềm, peptit có từ 2 liên kết peptit trở lên, tác dụng với  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  cho hợp chất màu tím.

## 2. Protein

### 2.1. Khái niệm

Protein là những polipeptit cao phân tử có phân tử khối từ vài chục nghìn đến vài triệu

- Protein đơn giản là loại protein mà khi thủy phân chỉ cho hỗn hợp các  $\alpha$ -amino axit.
- Protein phức tạp được tạo thành từ protein đơn giản với thành phần “phi protein” (axit nucleic trong nucleoprotein)...

### 2.2. Cấu tạo phân tử

Phân tử protein được tạo bởi nhiều gốc  $\alpha$ -amino axit nối với nhau bằng liên kết peptit, có nhiều hơn 50 gốc  $\alpha$ -amino axit.

Các phân tử protein còn khác nhau bởi số lượng, trật tự sắp xếp của các gốc  $\alpha$ -amino axit.

### 2.3. Tính chất

#### 2.3.1. Tính chất vật lý

Nhiều protein tan được trong nước thành dung dịch keo và bị đông tụ lại khi đun nóng hoặc khi tác dụng với, axit, bazơ hoặc muối.

### 2.3.2. Tính chất hóa học

Protein bị thủy phân nhờ xúc tác axit, bazơ hoặc enzym tạo ra các chuỗi peptit và cuối cùng thành các amino axit.

Protein có phản ứng màu biure với  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  tạo màu tím đặc trưng.

### 2.4. Vai trò của protein đối với sự sống

Protein có vai trò quan trọng hàng đầu với sự sống của con người và sinh vật, là cơ sở tạo nên sự sống.

Về mặt dinh dưỡng, protein là hợp phần chính trong thức ăn của người và động vật. Cơ thể động vật không thể tự tạo nên protein mà phải chuyển hóa protein trong thức ăn thành protein của cơ thể và đồng thời oxi hóa để lấy năng lượng cho hoạt động của cơ thể.

## BÀI TẬP

1. Cho các chất sau đây: (1)  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CONHCH}_2\text{CONHCH}_2\text{COOH}$ .

(2)  $\text{H}_2\text{NCH}(\text{CH}_3)\text{CONHCH}_2\text{COOH}$ ; (3)  
 $\text{H}_2\text{NCH}(\text{CH}_3)\text{CONHCH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ ;

(4)  $\text{H}_2\text{NCH}(\text{CH}_3)\text{CONHCH}_2\text{CONHCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ;

(5)  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CONHCH}_2\text{CONHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CONHCH}_2\text{COOH}$

Hợp chất nào thuộc loại dipeptit ?

2. Cho các chất: dung dịch glucozơ, glixerol, etanol và lòng trắng trứng?

Dùng chất nào để phân biệt chúng?

3. Xác định phân tử khối gần đúng của một hemoglobin có 0,4% Fe về khối lượng biết mỗi phân tử có chứa 1 nguyên tử sắt.



## Bài 69 ÔN TẬP CHƯƠNG XVIII

### 1. Kiến thức cần nhớ

| Tác nhân            | Tính chất hóa học  |                                               |                                                 |                                                                |
|---------------------|--------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                     | Amin bậc I         |                                               | Amino axit                                      | Protein                                                        |
|                     | RNH <sub>2</sub>   | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> NCH <sub>2</sub> COOH            | H <sub>2</sub> NCH(R <sub>1</sub> )CONHCH(R <sub>2</sub> )COOH |
| H <sub>2</sub> O    | Tạo dung dịch bazơ |                                               |                                                 |                                                                |
| HCl                 | Tạo muối           |                                               |                                                 | Tạo muối hoặc bị thủy phân khi đun nóng                        |
| NaOH                |                    |                                               | Tạo muối                                        | thủy phân khi đun nóng                                         |
| ROH/HCl             |                    |                                               | Tạo este                                        |                                                                |
| Dung dịch Brom      |                    | Tạo kết tủa trắng                             |                                                 |                                                                |
| Nhiệt độ, xúc tác   |                    |                                               | ε và ω-amino axit tham gia phản ứng trùng ngưng |                                                                |
| Cu(OH) <sub>2</sub> |                    |                                               |                                                 | Tạo hợp chất màu tím                                           |

### 2. Bài tập

- C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub> không phản ứng với chất nào trong số các chất sau: HCl, NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, quỳ tím, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH/HCl?
- Cho các dung dịch sau đây: (1) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>, (2) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>, (3) CH<sub>3</sub>CH(NH<sub>2</sub>)COOH, (4) H<sub>2</sub>NCH(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOH)COOH; dung dịch nào làm đổi màu quỳ tím thành xanh?

3. Trình bày phương pháp hóa học phân biệt dung dịch từng chất trong các nhóm sau:

a)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ,  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$

b)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{CHO}$

4. Khi thủy phân 500 gam protein (A) thu được 170 gam alanin. Tính số mắt xích alanin có trong lượng (A) trên. Nếu phân tử khối của (A) là 50 000 thì số mắt xích trong phân tử (A) là bao nhiêu?

5. Cho 0,01 mol amino axit (A) tác dụng vừa đủ với 80 ml dung dịch  $\text{HCl}$  0,125M; sau đó đem cô cạn thì được 1,815 gam muối. Nếu trung hòa (A) bằng một lượng vừa đủ  $\text{NaOH}$  thì thấy tỉ lệ mol giữa (A) và  $\text{NaOH}$  là 1 : 1.

a) Xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo của (A) biết rằng (A) có mạch carbon không phân nhánh và thuộc loại  $\alpha$ -amino axit.

b) Viết công thức cấu tạo các đồng phân có thể có của (A) và gọi tên chúng theo danh pháp thay thế với các trường hợp sau:

- thay đổi vị trí nhóm amino

- thay đổi cấu tạo gốc hidrocarbon và nhóm amino vẫn ở vị trí  $\alpha$ .



## Chương XIX. POLIME VÀ VẬT LIỆU POLIME

### Mục tiêu

*Sau khi nghiên cứu xong chương này, sinh viên có thể:*

- Trình bày được các khái niệm chung về polime, vật liệu: chất dẻo, cao su, tơ, sợi, keo dán.

- Giải thích được phản ứng trùng hợp, phản ứng trùng ngưng và nhận dạng các monome để tổng hợp các polime.

- Phân biệt được chất dẻo, tơ tổng hợp và tơ nhân tạo, cao su thiên nhiên, cao su tổng hợp, keo dán.

- Viết được các phương trình hóa học của phản ứng trùng hợp và trùng ngưng.

- Say mê tìm hiểu các hợp chất polime và vật liệu polime.

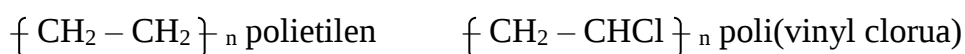
### 1. Khái niệm

Polime là những hợp chất có phân tử khối rất lớn do nhiều đơn vị cơ sở (mắt xích) liên kết với nhau tạo nên.

**Hệ số polime hóa** (độ polime hóa) là hệ số  $n$  trong công thức của polime.

**Tên gọi:** poli + tên monomer

Nếu tên của monome gồm hai cụm từ trở lên được đặt trong dấu ngoặc đơn.



### **Phân loại:**

Các polime được phân loại dựa theo nguồn gốc:

- Polime tổng hợp: polime trùng hợp, polime trùng ngưng
- Polime thiên nhiên
- Polime bán tổng hợp

### 2. Đặc điểm cấu trúc

Các mắt xích của polime có thể nối với nhau thành mạch không nhánh (amilozo), mạch phân nhánh (amilopectin, glicogen), mạch không gian (cao su lưu hóa, nhựa bakelit,...)

### 3. Tính chất vật lí

Hầu hết polime là những chất rắn không bay hơi, không có nhiệt độ nóng chảy xác định.

Một số polime khi nóng chảy để nguội rắn lại gọi là chất nhiệt dẻo.

Một số polime không nóng chảy khi đun mà bị phân hủy gọi là chất nhiệt rắn.

Đa số polime không tan trong các dung môi thông thường, một số tan được trong dung môi thích hợp tạo dung dịch nhớt.

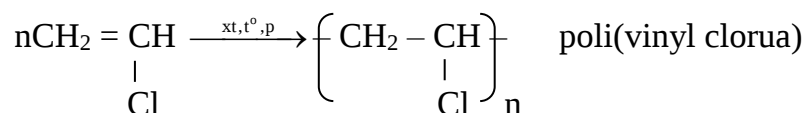
Một số polime có tính dẻo (polietilen, polipropilen,...), một số khác có tính đàn hồi (polibutadien, poliisopren,...), một số có thể kéo thành sợi (nilon-6, xenlulozo,...), có polime trong suốt, không giòn: poli(metyl metacrylat). Nhiều polime có tính cách điện, cách nhiệt, hoặc bán dẫn (polianilin, polithiophen,...).

## 4. Phương pháp điều chế

### 4.1. Phản ứng trùng hợp

Trùng hợp là quá trình kết hợp nhiều phân tử nhỏ (monome) giống nhau hoặc tương tự nhau thành phân tử lớn (polime).

Điều kiện cần về cấu tạo monome tham gia phản ứng trùng hợp là trong phân tử có liên kết bội hoặc vòng kém bền có thể mở ra



### 4.2. Phản ứng trùng ngưng

Trùng ngưng là quá trình kết hợp nhiều phân tử nhỏ (monome) thành phân tử lớn (polime) đồng thời giải phóng những phân tử nhỏ khác (như  $\text{H}_2\text{O}$ ).

Điều kiện cần về cấu tạo monome tham gia phản ứng trùng ngưng là trong phân tử có ít nhất hai nhóm chức có khả năng phản ứng.



Nilon-6,6

## 5. Ứng dụng

Polime có nhiều ứng dụng như làm các loại vật liệu polime phục vụ cho sản xuất và đời sống: chất dẻo, tơ sợi, cao su, keo dán,...

### BÀI TẬP

1. Cho các polime sau: polietilen; xenlulozơ; polipeptit; tinh bột; nilon-6; nilon-6,6; polibutadien; những polime nào là polime tổng hợp?
2. Cho các polime sau: poli(vinyl clorua); polisaccarit; protein, xenlulozơ; nilon-6,6; polime nào được tổng hợp bằng phản ứng trùng hợp? Viết phương trình hóa học.
3. Gọi tên các phản ứng và viết phương trình hóa học của các phản ứng polime hóa các monome sau:  
a)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$     b)  $\text{CH}_2 = \text{CCl} - \text{CH} = \text{CH}_2$     c)  $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2$   
d)  $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$  và  $m\text{-C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$     đ)  $\text{H}_2\text{N}[\text{CH}_2]_{10}\text{COOH}$
4. Tính hệ số polime hóa của các polime sau:  
a) PE phân tử khối trung bình là 420 000  
b) PVC phân tử khối trung bình là 250 000  
c) Xenlulozơ phân tử khối trung bình là 1 620 000



## Bài 71 VẬT LIỆU POLIME

### 1. Chất dẻo

#### 1.1. Khái niệm về chất dẻo và vật liệu compozit

Chất dẻo là những vật liệu polime có tính dẻo. Tính dẻo là tính bị biến dạng khi chịu tác dụng của nhiệt, của áp lực bên ngoài và vẫn giữ được sự biến dạng đó khi thôi tác dụng.

Vật liệu compozit là vật liệu hỗn hợp gồm ít nhất hai thành phần phân tán vào nhau mà không tan vào nhau.

Thành phần của vật liệu compozit gồm chất nền (polime) và chất độn, ngoài ra còn có phụ gia khác.

#### 1.2. Một số polime dùng làm chất dẻo

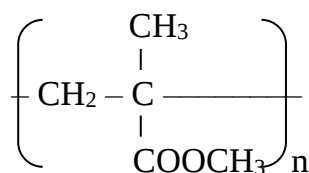
##### 1.2.1. Polietilen PE

PE là chất dẻo mềm nóng chảy ở trên  $110^{\circ}\text{C}$ , được dùng làm màng mỏng, vật liệu điện, bình chứa, ...

##### 1.2.2. Poli(vinyl clorua) PVC

PE là chất rắn vô định hình, cách điện tốt, bền với axit, được dùng làm vật liệu cách điện, ống dẫn nước, vải che mưa, ...

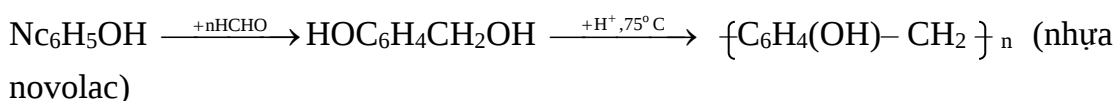
##### 1.2.3. Poli(metyl metacrylat)



Poli(metyl metacrylat) là chất rắn trong suốt, có khả năng cho ánh sáng xuyên qua tốt nên được dùng chế tạo thủy tinh hữu cơ plexiglas.

##### 1.2.4. Poli(phenol-fomandehit) PPF

Poli(phenol-fomandehit) có ba dạng: nhựa novolac, nhựa rezol và nhựa rezit



Nhựa novolac là chất rắn, dễ nóng chảy, dễ tan trong một số dung môi hữu cơ, dùng để sản xuất bột ép, sơn.

## 2. Tơ

### 2.1. Khái niệm

Tơ là những vật liệu polime hình sợi dài và mảnh với độ bền nhất định.

### 2.2. Phân loại

a) Tơ thiên nhiên: bông, len, tơ tằm, ...

b) Tơ hóa học: - Tơ tổng hợp:

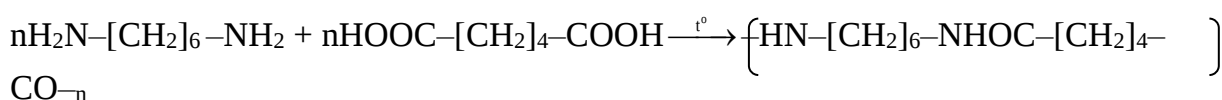
+ Tơ poliamit: nilon, capron.

+ Tơ vinylic thế (vinilon, nitron, ...)

- Tơ nhân tạo (tơ bán tổng hợp): tơ visco, tơ xenlulozơ axetat, ...

### 2.3. Một số loại tơ tổng hợp thường gặp

#### 2.3.1. Tơ nilon – 6,6 (thuộc loại tơ poliamit)



hexametylendiamin

axit adipic

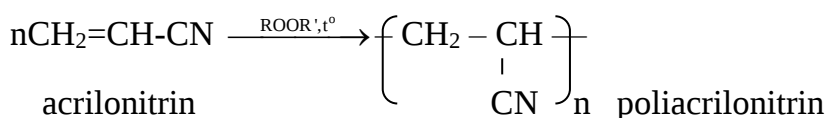
poli(hexametylen adipamit) nilon-

6,6

Tơ nilon-6,6 có tính dai, mềm mại, óng mượt, ít thấm nước, giặt mau khô, kém bền với nhiệt, với axit và với kiềm.

Tơ nilon-6,6 được dùng để dệt vải may mặc, vải lót sảm lốp xe, dệt bít tất, bện làm dây cáp, dây dù, đan lưới,...

#### 2.2.2. Tơ nitron (tơ olon) thuộc loại tơ vinylic



acrilonitrin

Tơ nitron dai, bền với nhiệt, thường được dùng để dệt vải may quần áo ấm hoặc bện thành sợi đan áo rét.

## 3. Cao su

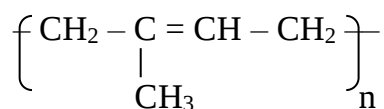
### 3.1. Khái niệm

Cao su là loại vật liệu polime có tính đàn hồi. Tính đàn hồi là tính bị biến dạng khi chịu lực tác dụng bên ngoài và trở lại dạng ban đầu khi lực đó thôi tác dụng.

### 3.2. Phân loại

#### 3.2.1. Cao su thiên nhiên

Cao su thiên nhiên lấy từ mủ cây cao su. Cao su thiên nhiên là polime của isopren.



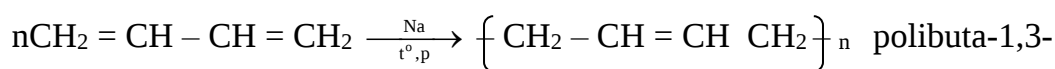
Cao su thiên nhiên có tính đàn hồi, không dẫn nhiệt và điện, không thấm khí và nước, không tan trong nước, etanol, axeton, tan được trong xăng và benzene.

Tham gia phản ứng cộng  $\text{H}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Cl}_2$ , ... tác dụng với lưu huỳnh tạo cao su lưu hóa (dạng mạng lưới) có tính đàn hồi, chịu nhiệt, lâu mòn, khó tan trong các dung môi hơn cao su thường.

### 3.2.2. Cao su tổng hợp

Cao su tổng hợp là loại vật liệu polime tương tự cao su thiên nhiên, thường được điều chế từ các ankađien bằng phản ứng trùng hợp.

Cao su buna



đien

Cao su buna có tính đàn hồi và độ bền kém cao su thiên nhiên.

Cao su buna-S và cao su buna-N

Khi đồng trùng hợp buta-1,3-đien với stiren có xúc tác Na được polime dùng để sản xuất cao su buna-S có độ đàn hồi cao.

Khi đồng trùng hợp buta-1,3-đien với acrilonitrin có xúc tác Na được polime dùng để sản xuất cao su buna-N có tính chống dầu khá cao.

## BÀI TẬP

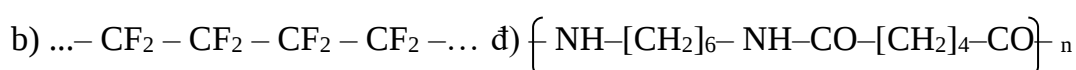
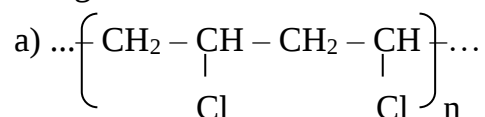
1. Cho các vật liệu sau: tơ visco, tơ tằm, cao su buna, phim ảnh, cao su isopren, nilon-6, nhựa bakelit, tơ axetat. Vật liệu nào được chế tạo từ polime thiên nhiên?

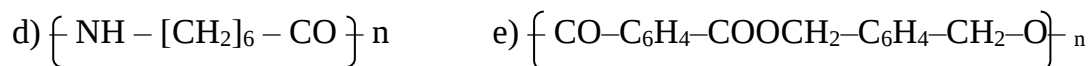
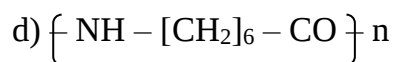
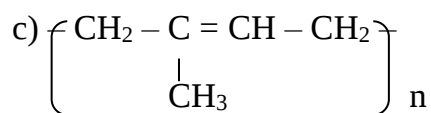
2. Trình bày cách phân biệt các mẫu vật liệu sau:

a) Vải giả da (PVC) và da thật

b) Tơ tằm và tơ axetat

3. Viết công thức các monome được dùng để điều chế các polime sau:





4. Viết các phương trình hóa học điều chế các polime từ monome tương ứng: PE (polietilen); PP (polipropilen); PVC poli(vinyl clorua); poli(metyl metacrylat); nilon-6,6; tơ nitron (tơ olon); cao su buna
5. Viết các phương trình hóa học của các phản ứng tổng hợp các polime sau:
- PVC, poli(vinyl axetat) từ etilen.
  - polibutadien và polime đồng trùng hợp giữa butadien và stiren từ butan và etylbenzen.
6. Tính số mắt xích gần đúng trong các trường hợp sau:
- Phân tử khối trung bình của poli(hexametylen adipamit) là 30 000
  - Phân tử khối trung bình của cao su tự nhiên là 105 000
7. Cao su lưu hóa có 2% lưu huỳnh về khối lượng. Khoảng bao nhiêu mắt xích isopren có một cầu nối disunfua  $-\text{S}-\text{S}-$ . Giả thiết rằng S thay thế cho H ở cầu metylen trong mạch cao su.



## Bài 72

## ÔN TẬP CHƯƠNG XIX

### 1. Hệ thống kiến thức Chương XIX

#### 1.1. Khái niệm

Polime là những hợp chất có phân tử khối rất lớn do nhiều đơn vị cơ sở (mắt xích) liên kết với nhau tạo nên.

#### 1.2. Cấu tạo mạch polime

- Mạch không nhánh
- Mạch có nhánh
- Mạch mạng không gian

#### 1.3. Khái niệm về các loại vật liệu polime

- Chất dẻo là những vật liệu polime có tính dẻo.
- Cao su là những vật liệu polime có tính đàn hồi.
- Tơ

Thành phần chính của chất dẻo, cao su, tơ là polime

## 2. So sánh hai loại phản ứng điều chế polime

| Phản ứng                    | Trùng hợp                                                                                                 | Trùng ngưng                                                                                                                              |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Định nghĩa</b>           | Là quá trình kết hợp nhiều phân tử nhỏ (monome) giống nhau hoặc tương tự nhau thành phân tử lớn (polime). | Là quá trình kết hợp nhiều phân tử nhỏ (monome) thành phân tử lớn (polime) đồng thời giải phóng những phân tử nhỏ khác (như $H_2O$ ...). |
| <b>Quá trình</b>            | $n \text{ monome} \rightarrow \text{polime}$                                                              | $n \text{ monome} \rightarrow \text{polime} + \text{các phân tử nhỏ khác}$                                                               |
| <b>Sản phẩm</b>             | Polime trùng hợp                                                                                          | Polime trùng ngưng                                                                                                                       |
| <b>Điều kiện của monome</b> | Có liên kết đôi hoặc vòng kém bền có thể mở ra.                                                           | Có ít nhất hai nhóm chức có khả năng phản ứng.                                                                                           |

## 3. Bài tập

- Cho các polime: (1)  $\{-CH_2 - CH_2 -\}_n$ ; (2)  $\{-CH_2 - CH = CH - CH_2 -\}_n$ ; (3)  $\{-NH - [CH_2]_5 - CO -\}_n$ ; Công thức các monome tạo nên các polime trên là gì?
- Cho các chất sau: stiren, toluen, propen, isopren, glyxin, axit terephthalic, axit axetic, etylen glycol.
  - Chất không có khả năng tham gia phản ứng trùng hợp là những chất nào?
  - Chất không có khả năng tham gia phản ứng trùng ngưng là những chất nào?
- Cho các chất sau: tơ nilon-6,6; tơ tằm; tơ visco; tơ axetat; len; bông vải.
  - Chất nào là tơ nhân tạo?
  - Chất nào là tơ thiên nhiên?
- Khi clo hóa PVC, tính trung bình cứ k mắt xích trong mạch PVC phản ứng với một phân tử clo. Sau khi clo hóa, thu được một polime chứa 63,96% clo về khối lượng. Giá trị của k là bao nhiêu?
- Trùng hợp 65,0 gam stiren bằng cách đun nóng chất này với một lượng nhỏ xúc tác. Cho toàn bộ hỗn hợp sau phản ứng đã loại bỏ xúc tác vào 1 lít dung dịch brom 0,15 M, sau đó cho thêm KI (dư) thấy sinh ra 6,35 gam iot. Tính hiệu suất phản ứng trùng hợp stiren.



## Chương XX. ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

### Mục tiêu

*Sau khi nghiên cứu xong chương này, sinh viên có thể:*

- *Trình bày được vị trí của kim loại trong bảng tuần hoàn, cấu tạo của nguyên tử kim loại, liên kết kim loại.*
- *Giải thích được tính chất vật lý, tính chất hóa học của kim loại, dãy điện hóa của kim loại và sự ăn mòn kim loại, nguyên tắc và các phương pháp điều chế kim loại.*
- *Viết được các phương trình hóa học của kim loại, giải các bài tập liên quan đến kim loại.*
- *Say mê tìm hiểu các kiến thức hóa học liên quan đến kim loại.*

### Bài 73 VỊ TRÍ CỦA KIM LOẠI TRONG BẢNG TUẦN HOÀN VÀ CẤU TẠO CỦA KIM LOẠI

#### 1. Vị trí của kim loại trong bảng tuần hoàn

Trong hệ thống tuần hoàn các nguyên tố kim loại ở những vị trí sau :

- Phân nhóm chính : nhóm IA (trừ H), nhóm IIA, nhóm IIIA (trừ B) và một phần của các nhóm IVA, VA, VIA.
- Phân nhóm phụ : nhóm IB đến nhóm VIIIB.
- Họ lantan và họ actini (những nguyên tố xếp riêng thành 2 hàng ở dưới cuối bảng).

#### 2. Cấu tạo của kim loại

Cấu tạo của nguyên tử kim loại: Các nguyên tố kim loại và phi kim khác nhau rõ rệt về cấu tạo nguyên tử. Nguyên tử của hầu hết các nguyên tố kim loại đều có 1, 2 hoặc 3e ở lớp ngoài cùng. Trong cùng chu kỳ, nguyên tử của nguyên tố kim loại có bán kính nguyên tử lớn hơn và điện tích hạt nhân nhỏ hơn so với nguyên tử của nguyên tố phi kim.

#### 3. Liên kết kim loại

Kim loại chỉ có thể tồn tại dưới dạng nguyên tử riêng biệt khi ở thể hơi. Khi chuyển sang thể lỏng hoặc rắn, nguyên tử kim loại chuyển thành ion dương. Các electron hóa trị tách ra khỏi nguyên tử kim loại trở thành electron tự do và chuyển động hỗn loạn. Các electron này gắn các ion kim loại với nhau tạo thành liên kết kim loại. ***Liên kết kim loại là liên kết sinh ra do các electron tự do gắn các ion dương kim loại vào với nhau***

Đặc điểm của liên kết kim loại:

- Khác với liên kết cộng hóa trị do những đôi electron tạo nên, liên kết kim loại là do tất cả các electron tự do trong kim loại tham gia.
- Khác với liên kết ion do tương tác tĩnh điện giữa ion dương và ion âm, liên kết kim loại là do tương tác tĩnh điện giữa các ion dương và các electron tự do.

## **BÀI TẬP**

- Cho các kim loại sau: Fe, Zn, K, Mg, Ba, Hg.
  - Kim loại nào tác dụng được với nước ở nhiệt độ thường?
  - Viết phương trình hóa học minh họa.
- Ngâm một cây đinh sắt trong 100 ml dung dịch  $\text{CuCl}_2$  1M. Giả thiết đồng tạo ra bám hết vào cây đinh sắt. Sau khi phản ứng xong, lấy cây đinh sắt ra, sấy khô tính khối lượng cây đinh sắt nặng thêm.
- Hòa tan hoàn toàn 1,5 gam hỗn hợp bột nhôm và magie vào dung dịch HCl thu được 1,68 lít khí (điều kiện tiêu chuẩn). Tính thành phần phần trăm về khối lượng của các kim loại trong hỗn hợp ban đầu.
- Người ta phủ một lớp bạc trên vật bằng đồng có khối lượng 8,48 gam bằng cách ngâm vật đó trong dung dịch  $\text{AgNO}_3$ . Sau một thời gian, lấy vật ra khỏi dung dịch, rửa nhẹ, làm khô cân được 10 gam. Tính khối lượng bạc đã phủ lên bề mặt của vật.
- Cho 4,8 gam một kim loại R hóa trị II tan hoàn toàn trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng thu được 1,12 lít khí NO duy nhất (điều kiện tiêu chuẩn). Xác định tên của R.
- Hoà tan 1,44 gam một kim loại hóa trị II trong 150 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M. Để trung hoà axit dư trong dung dịch thu được, phải dùng hết 30 ml dung dịch NaOH 1M. Xác định tên kim loại.
- Hoà tan hoàn toàn 15,4 gam hỗn hợp Mg và Zn trong dung dịch HCl dư thấy có 0,6 gam khí  $\text{H}_2$  bay ra. Khối lượng muối tạo ra trong dung dịch là bao nhiêu?



## **Bài 74      TÍNH CHẤT CỦA KIM LOẠI - DẪY ĐIỆN HÓA CỦA KIM LOẠI**

### **1. Tính chất vật lí chung**

#### **1.1. Tính chất vật lí chung**

Tính chất vật lí chung của kim loại gây nên bởi sự có mặt của các electron tự do trong mạng tinh thể kim loại. Kim loại có tính dẻo, tính dẫn nhiệt, tính dẫn điện và có ánh kim.

#### **1.2. Giải thích tính chất vật lí của kim loại**

##### **1.2.1. Tính dẻo**

Khi tác dụng cơ học đủ mạnh lên kim loại, nó bị biến dạng. Sự biến dạng này là do các lớp mạng tinh thể kim loại trượt lên nhau. Nhưng các lớp mạng tinh thể này

không tách rời nhau mà vẫn liên kết với nhau nhờ các electron tự do luôn luôn chuyển động qua lại giữa các lớp mạng tinh thể.

### **1.2.2. Tính dẫn điện**

Nối kim loại với nguồn điện, các electron tự do trong kim loại chuyển động thành dòng. Nhiệt độ của kim loại càng cao thì tính dẫn điện của kim loại càng giảm. Những kim loại khác nhau có tính dẫn điện khác nhau là do mật độ electron tự do của chúng không giống nhau. Kim loại dẫn điện tốt nhất là Ag, sau đó đến Cu, Al, Fe, Ag...

### **1.2.3. Tính dẫn nhiệt**

Đốt nóng một đầu dây kim loại, những electron tự do ở đây chuyển động nhanh hơn. Trong quá trình chuyển động, những electron này truyền năng lượng cho các ion dương ở vùng có nhiệt độ thấp hơn, vì vậy kim loại dẫn nhiệt được. Những kim loại nào dẫn điện tốt thì dẫn nhiệt tốt.

### **1.2.4. Ánh kim**

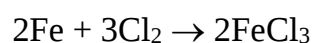
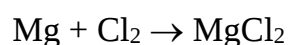
Hầu hết kim loại đều có ánh kim, vì các electron tự do trong kim loại đã phản xạ tốt những tia sáng có bước sóng mà mắt ta có thể nhìn thấy được.

Một số tính chất vật lý riêng khác như khối lượng riêng, nhiệt độ nóng chảy, độ cứng phụ thuộc vào độ bền của liên kết kim loại, nguyên tử khối và kiểu mạng tinh thể của kim loại.

## **2. Tính chất hóa học chung của kim loại**

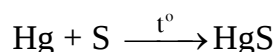
### **2.1. Tác dụng với phi kim**

#### **2.1.1. Tác dụng với clo**



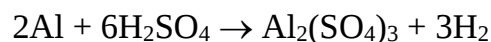
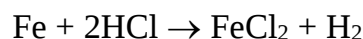
#### **2.1.2. Tác dụng với oxi: $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$**

#### **2.1.3. Tác dụng với lưu huỳnh**



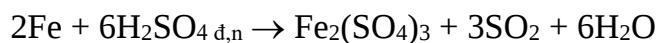
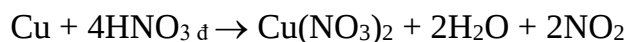
### **2.2. Tác dụng với dung dịch axit**

#### **2.2.1. Với dung dịch HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng**



#### **2.2.2. Với dung dịch HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc**

Hầu hết các kim loại (trừ Pt, Au) khử được N có mức oxi hóa +5 và S có mức oxi hóa +6 của những axit này đến mức oxi hóa thấp hơn.



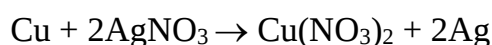
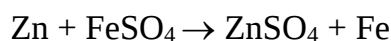
### 2.3. Tác dụng với nước

Các kim loại mạnh tác dụng với nước tạo thành khí và dung dịch kiềm



### 2.4. Tác dụng với dung dịch muối

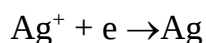
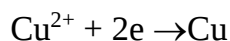
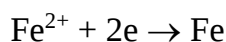
Các kim loại mạnh hơn có thể khử được ion của kim loại yếu hơn trong dung dịch muối thành kim loại tự do.



## 3. Dãy điện hóa của kim loại

### 3.1. Cặp oxi hóa-khử của kim loại

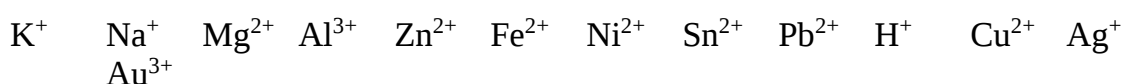
VD :  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ ;  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ ;  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$



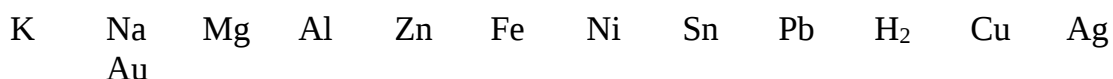
Chất oxi hóa :  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  và chất khử : Fe, Cu, Ag

### 3.2. Dãy điện hóa của kim loại

Tính oxi hóa của ion kim loại tăng trong dãy sau theo chiều từ trái sang phải:



Tính khử của kim loại giảm trong dãy sau :



### 3.3. Ý nghĩa dãy điện hóa của kim loại

*Dãy điện hóa của kim loại cho phép ta dự đoán được chiều của phản ứng giữa 2 cặp oxi hóa khử. Phản ứng này xảy ra theo chiều: **chất oxi hóa mạnh nhất sẽ oxi hóa chất khử mạnh nhất, sinh ra chất oxi hóa yếu hơn và chất khử yếu hơn.***

## BÀI TẬP

1. Cho lá magie lần lượt vào các dung dịch chứa một trong các chất sau:  $\text{CuSO}_4$ ;  $\text{AlCl}_3$ ;  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ;  $\text{ZnCl}_2$ ;  $\text{KNO}_3$ ;  $\text{AgNO}_3$ . Viết phương trình hóa học.
2. Cho lá kẽm lần lượt vào các dung dịch chứa một trong các chất sau:  $\text{CuSO}_4$ ;  $\text{FeCl}_2$ ;  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ;  $\text{AgNO}_3$ ;  $\text{NiSO}_4$ . Viết phương trình hóa học.

3. Ngâm lá Ni lần lượt vào trong những dung dịch muối sau:  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{Pb(NO}_3)_2$ ,  $\text{AgNO}_3$ . Viết phương trình hóa học của các phản ứng.
4. Nhúng một lá sắt nhỏ vào các dung dịch sau:  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Pb(NO}_3)_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (đặc, nóng),  $\text{AgNO}_3$ . Viết các phương trình hóa học xảy ra.
5. Cho 3,2 gam đồng tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc, dư, tính thể tích khí  $\text{NO}_2$  (điều kiện tiêu chuẩn) thu được.
6. Nung nóng 16,8 gam bột sắt và 6,4 gam bột lưu huỳnh (không có không khí) thu được sản phẩm (X), cho (X) tác dụng hoàn toàn với dung dịch  $\text{HCl}$  dư thu được bao nhiêu lít khí?
7. Cho 6,72 lít khí hidro (điều kiện tiêu chuẩn) đi qua ống đựng 32 gam  $\text{CuO}$  nung nóng, thu được chất rắn (A). Tính thể tích dung dịch  $\text{HCl}$  1M đủ để tác dụng hết với (A).
8. Để khử hoàn toàn hỗn hợp gồm  $\text{FeO}$  và  $\text{ZnO}$  thành kim loại cần 2,24 lít hidro (điều kiện tiêu chuẩn). Nếu đem hỗn hợp kim loại thu được cho tác dụng hết với dung dịch  $\text{HCl}$ . Tính thể tích khí hidro thu được.
9. Cho 5,5 gam hỗn hợp  $\text{Al}$  và  $\text{Fe}$  (trong đó số mol  $\text{Al}$  gấp đôi số mol  $\text{Fe}$ ) vào 300 ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  1M, phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam chất rắn. Tính giá trị của m.

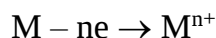


## Bài 75

## SỰ ĂN MÒN KIM LOẠI

### 1. Khái niệm

Sự phá hủy **kim loại** hoặc **hợp kim** do tác dụng hóa học của môi trường xung quanh gọi là **sự ăn mòn kim loại**.



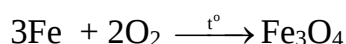
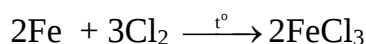
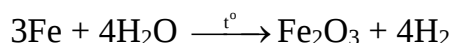
### 2. Các kiểu ăn mòn kim loại

#### 2.1. Ăn mòn hóa học

Ăn mòn hóa học là sự phá hủy kim loại do kim loại phản ứng hóa học với chất khí hoặc hơi nước ở nhiệt độ cao.

Đặc điểm của ăn mòn hóa học là không phát sinh dòng điện (không có các điện cực) và nhiệt độ càng cao thì tốc độ ăn mòn càng nhanh.

Sự ăn mòn hóa học thường xảy ra ở các thiết bị của lò đốt, các chi tiết của động cơ đốt trong hoặc các thiết bị tiếp xúc với hơi nước ở nhiệt độ cao.



Sự ăn mòn hóa học là quá trình oxi hóa khử, trong đó các electron của kim loại được chuyển trực tiếp sang môi trường tác dụng.

## 2.2. Ăn mòn điện hóa học

Ăn mòn điện hóa là sự phá hủy kim loại do hợp kim tiếp xúc với dung dịch chất điện li tạo nên dòng điện.

Phần vỏ tàu chìm trong nước, ống dẫn đặt trong lòng đất, kim loại tiếp xúc với không khí ẩm...

Do đó, ăn mòn điện hóa là loại ăn mòn kim loại phổ biến và nghiêm trọng nhất.

### \* Điều kiện xảy ra ăn mòn điện hóa

- Các điện cực phải khác nhau về bản chất
- Các điện cực phải tiếp xúc với nhau trực tiếp hoặc gián tiếp qua dây dẫn
- Các điện cực phải cùng tiếp xúc với dung dịch chất điện li

## 3. Chống ăn mòn kim loại

### 3.1. Phương pháp bảo vệ bề mặt

Phương pháp bảo vệ bề mặt là phương pháp phủ lên bề mặt kim loại một lớp sơn, dầu mỡ, chất dẻo hoặc tráng, mạ bằng một kim loại khác. Nếu lớp bảo vệ bị hư, kim loại sẽ bị ăn mòn.

Dùng những chất bền với môi trường phủ lên bề mặt kim loại. Đó là:

- Các loại sơn chống gỉ, vecni, dầu mỡ, tráng men, phủ hợp chất polime.
- Mạ một số kim loại bền như crom, niken, đồng, kẽm, thiếc lên bề mặt kim loại cần bảo vệ.

### 3.2. Phương pháp bảo vệ điện hóa

Nối kim loại này với kim loại khác có tính khử mạnh hơn.

Để bảo vệ vỏ tàu biển bằng thép, người ta gắn vào vỏ tàu (phần chìm trong nước biển) một tấm kẽm. Khi tàu hoạt động, tấm kẽm bị ăn mòn dần, vỏ tàu được bảo vệ. Sau một thời gian người ta thay tấm kẽm khác.

## BÀI TẬP

1. Có những vật bằng sắt được mạ bằng kẽm, thiếc, niken, đồng. Nếu các vật này đều bị sây sát sâu đến lớp sắt, thì vật nào bị gỉ sắt chậm nhất?
2. Đinh sắt bị ăn mòn nhanh nhất trong trường hợp nào sau đây?
  - a) Ngâm trong dung dịch HCl;
  - b) Ngâm trong dung dịch  $H_2SO_4$ ;
  - c) Ngâm trong dung dịch  $H_2SO_4$  có nhỏ thêm vài giọt dung dịch  $CuSO_4$
3. Sau một ngày lao động, công nhân phải làm vệ sinh bề mặt kim loại của các thiết bị máy móc, dụng cụ lao động. Việc làm này có mục đích là gì?

4. Một hợp kim có cấu tạo tinh thể hỗn hợp Cu-Zn để trong không khí ẩm. Hãy cho biết hợp kim bị ăn mòn hóa học hay điện hóa?
5. Có những cặp kim loại sau đây tiếp xúc với nhau và cùng tiếp xúc với dung dịch điện li:

a) Al – Fe    b) Cu – Fe    c) Fe – Zn    d) Fe - Sn

Cho biết kim loại nào trong mỗi cặp sẽ bị ăn mòn điện hóa?

6. Ngâm 9 gam hợp kim Cu – Zn trong dung dịch HCl dư thu được 896 ml khí hidro (điều kiện tiêu chuẩn). Hãy xác định thành phần phần trăm về khối lượng của hợp kim.

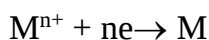


## Bài 76

## ĐIỀU CHẾ KIM LOẠI

### 1. Nguyên tắc điều chế kim loại

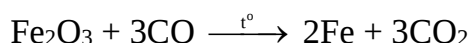
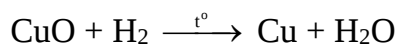
Trong hợp chất, kim loại tồn tại dưới dạng ion dương  $M^{n+}$ . Muốn chuyển hóa những ion này thành nguyên tử kim loại, ta thực hiện sự khử các ion kim loại.



### 2. Các phương pháp điều chế kim loại

#### 2.1. Phương pháp nhiệt luyện

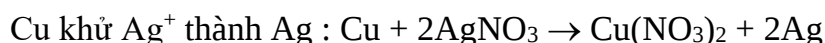
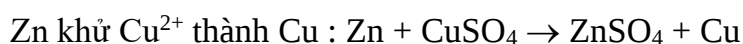
Dùng chất khử như CO, H<sub>2</sub>, C hoặc kim loại Al để khử ion kim loại trong oxit ở nhiệt độ cao. Phương pháp này được áp dụng để sản xuất kim loại trong công nghiệp:



Phương pháp này có thể điều chế được những kim loại có tính khử yếu hoặc trung bình (kim loại đứng sau nhôm Al).

#### 2.2. Phương pháp thủy luyện

Dùng kim loại có tính khử mạnh hơn để khử ion kim loại khác trong dung dịch muối. Phương pháp này được áp dụng trong phòng thí nghiệm để điều chế những kim loại có tính khử yếu.

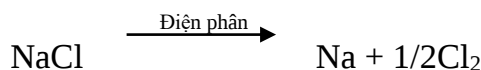


#### 2.3. Phương pháp điện phân

##### 2.3.1. Điện phân hợp chất nóng chảy

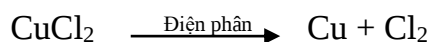
Những kim loại hoạt động hóa học mạnh như K, Na, Ca, Mg, Al được điều chế bằng phương pháp điện phân nóng chảy các hợp chất của kim loại, nghĩa là khử ion kim loại bằng dòng điện.

Dùng dòng điện một chiều trên catot (cực âm) để khử ion kim loại trong hợp chất. Phương pháp điện phân này có thể điều chế được hầu hết các kim loại.



### 2.3.2. Điện phân dung dịch

Điều chế kim loại có tính khử trung bình hoặc yếu bằng phương pháp điện phân dung dịch muối của chúng.



Phương pháp này có thể điều chế được những kim loại có độ tinh khiết cao (99,999%), dùng chế tạo các chất bán dẫn trong kỹ thuật điện tử.

### 2.3.3. Tính lượng chất thu được ở các điện cực

Dựa vào định luật Faraday, xác định khối lượng các chất thu được ở điện cực

$$m = \frac{AIt}{nF}$$

Trong đó:

m: Khối lượng chất thu được ở điện cực (gam).

A: Khối lượng mol nguyên tử của chất thu được ở điện cực.

n: số electron mà nguyên tử hoặc ion đã cho hoặc nhận.

I: Cường độ dòng điện (ampe).

t: Thời gian điện phân (giây).

F: Hằng số Faraday ( $F = 96500$ ).

## BÀI TẬP

1. Từ hỗn hợp các muối sau, hãy điều chế từng kim loại riêng biệt:

a)  $\text{AgNO}_3$  và  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

b)  $\text{AgNO}_3$  và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

2. Từ các chất sau :  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{FeS}_2$ ,  $\text{Cu}_2\text{S}$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CuCl}_2$  và  $\text{FeCl}_3$ . Hãy nêu phương pháp thích hợp để điều chế Cu, Ca, Na, Mg, Fe. Viết các phương trình hóa học minh họa các phản ứng.

3. Cho biết hiện tượng xảy ra trong quá trình điện phân có màng ngăn dung dịch muối ăn bão hòa trong nước. Viết phương trình hóa học.

4. Điện phân bằng điện cực trơ dung dịch muối sunfat của kim loại hóa trị II với dòng điện có cường độ 6A. Sau 29 phút điện phân người ta thấy khối lượng catot tăng 3,45 gam. Xác định tên của kim loại.

5. Điện phân 100ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0,5M với điện cực trơ trong 1 giờ, cường độ dòng điện 0,16A.
6. Điện phân 200 ml dung dịch KOH 2M (khối lượng riêng là  $1,1 \text{ g/cm}^3$ ) với điện cực trơ. Khi ở catot thoát ra 2,24 lít khí (điều kiện tiêu chuẩn). Biết rằng nước bay hơi không đáng kể. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch sau khi điện phân.
7. Điện phân dung dịch  $\text{AgNO}_3$  với điện cực trơ trong 14 phút 15 giây, cường độ dòng điện 0,8A. Tính khối lượng bạc và thể tích khí oxi (điều kiện tiêu chuẩn) thu được.
- a) Tính khối lượng đồng thu được sau khi điện phân
- b) Tính nồng độ mol các ion có trong dung dịch trước và sau khi điện phân (thể tích không thay đổi).



## Bài 77 ÔN TẬP CHƯƠNG XX

### 1. Hệ thống kiến thức

#### 1.1. Tính chất của kim loại

##### 1.1.1 Tính chất vật lý

Tính dẫn điện, dẫn nhiệt, ánh kim, tính dẻo, tính cứng,...

##### 1.1.2. Tính chất hóa học chung của kim loại

- Tác dụng với axit
- Tác dụng với dung dịch muối
- Tác dụng với phi kim

##### 1.1.3. Dây điện hóa

Dây điện hóa của kim loại cho phép dự đoán chiều của phản ứng giữa 2 cặp oxi hóa khử. Phản ứng này xảy ra theo chiều: chất oxi hóa mạnh nhất sẽ oxi hóa chất khử mạnh nhất, sinh ra chất oxi hóa yếu hơn và chất khử yếu hơn.

#### 1.2. Điều chế kim loại

##### 1.2.1. Nguyên tắc điều chế: $\text{M}^{n+} + ne \rightarrow \text{M}$

##### 1.2.2. Phương pháp điều chế: Có 3 phương pháp: Phương pháp nhiệt luyện, phương pháp thủy luyện, phương pháp điện phân.

#### 1.3. Sự ăn mòn kim loại

- Ăn mòn hóa học
- Ăn mòn điện hóa
- Cách chống ăn mòn kim loại : Cách li kim loại với môi trường, dùng hợp kim chống gỉ, dùng chất chống ăn mòn, dùng phương pháp điện hóa.

## 2. Bài tập

1. Cho khí CO dư đi qua hỗn hợp gồm CuO,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và MgO (nung nóng). Khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được những chất rắn nào? Viết phương trình hóa học.
2. Ngâm một lá Zn (dư) trong 100ml  $\text{AgNO}_3$  0,1M. Khi phản ứng kết thúc khối lượng lá kẽm tăng bao nhiêu gam?
3. Hoà tan hoàn toàn 28 gam vào dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư thì khối lượng chất rắn thu được là bao nhiêu?
4. Hoà tan hoàn toàn 20 gam hỗn hợp Fe và Mg trong dung dịch HCl thu được 1gam khí  $\text{H}_2$ . Khi cô cạn dung dịch thu được bao nhiêu gam muối khan?
5. Cho 2,06 gam hỗn hợp gồm Fe, Al, Cu tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng, dư thu được 0,896 lít khí NO duy nhất (điều kiện tiêu chuẩn). Tính khối lượng muối nitrat thu được.
6. Cho một hỗn hợp gồm 0,1 mol  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và 0,25 mol Fe vào 400 ml dung dịch HCl. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X và còn lại 2,8 gam Fe chưa tan. Xác định nồng độ mol/l của dung dịch HCl.
7. Cho m gam hỗn hợp X gồm Mg, Al, Zn và Fe vào dung dịch HCl dư thu được 6,72 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Mặt khác, khi cho m gam hỗn hợp trên vào 250 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  nồng độ 4M thu được 5,152 lít khí NO duy nhất (điều kiện tiêu chuẩn) và dung dịch Y. Xác định khối lượng Fe trong m gam hỗn hợp X.
8. Điện phân 400 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0,2M với cường độ dòng điện 10A trong một thời gian thu được 0,224 lít khí (điều kiện tiêu chuẩn) ở anot. Biết điện cực đã dùng là điện cực trơ và hiệu suất 100%. Tính khối lượng catot tăng lên sau quá trình điện phân.



## Chương XXI. KIM LOẠI KIỀM, KIM LOẠI KIỀM THỔ, NHÔM

### Mục tiêu

*Sau khi nghiên cứu xong chương này, sinh viên có thể:*

- Trình bày được vị trí của kim loại, kim loại kiềm thổ, nhôm trong bảng tuần hoàn.
- Giải thích được tính chất vật lí, tính chất hóa học, ứng dụng và điều chế một số hợp chất quan trọng của kim loại kiềm, kim loại kiềm thổ, nhôm.
- Viết được các phương trình hóa học và giải các bài tập liên quan đến kim loại kiềm, kim loại kiềm thổ và nhôm.
- Say mê tìm hiểu các hợp chất của kim loại.

## **Bài 78 KIM LOẠI KIỀM VÀ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA KIM LOẠI KIỀM**

### **1. Kim loại kiềm**

#### **1.1. Vị trí của kim loại kiềm trong bảng tuần hoàn, cấu hình electron nguyên tử**

Kim loại kiềm là những nguyên tố hóa học thuộc nhóm IA trong bảng tuần hoàn gồm liti (Li), natri (Na), kali (K), rubidi (Rb), xesi (Cs) và franxi (Fr).

#### **1.2. Tính chất vật lí**

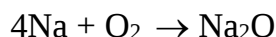
Kim loại kiềm có màu trắng bạc và có ánh kim, dẫn điện và dẫn nhiệt tốt, nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi thấp. Khối lượng riêng nhỏ, độ cứng thấp, có thể cắt bằng dao một cách dễ dàng. Kim loại kiềm có mạng tinh thể lập phương tâm khối và năng lượng ion hóa nhỏ (tính khử mạnh).

#### **1.3. Tính chất hóa học**

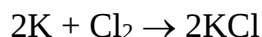
##### **1.3.1. Tác dụng với phi kim**

##### **Tác dụng với oxi**

Kim loại kiềm khử dễ dàng các nguyên tử phi kim thành ion âm.

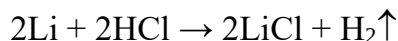


##### **Tác dụng với clo**

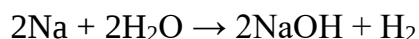


##### **1.3.2. Tác dụng với axit**

Kim loại kiềm khử dễ dàng ion  $\text{H}^+$  trong dung dịch axit  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng thành khí  $\text{H}_2$ .



##### **1.3.3. Tác dụng với nước**



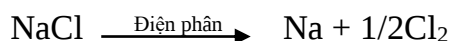
#### **1.4. Ứng dụng, trạng thái tự nhiên và điều chế**

##### **1.4.1. Ứng dụng**

Dùng chế tạo hợp kim có nhiệt độ nóng chảy thấp. Các kim loại kali và natri dùng làm chất trao đổi nhiệt trong một vài loại lò phản ứng hạt nhân. Dùng để điều chế một số kim loại hiếm bằng phương pháp nhiệt luyện, dùng làm xúc tác trong nhiều phản ứng hữu cơ.

##### **1.4.2. Điều chế**

Thường sử dụng phương pháp điện phân nóng chảy muối halogen của kim loại kiềm.



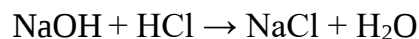
## 2. Một số hợp chất quan trọng của kim loại kiềm

### 2.1. Natri hidroxit

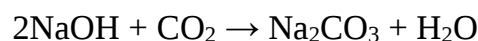
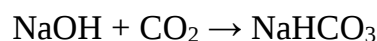
#### 2.1.1. Tính chất

Natri hidroxit là chất rắn, màu trắng, dễ hút ẩm, tỏa nhiều nhiệt, nóng chảy ở 322°C. Natri hidroxit là bazơ mạnh, tan trong nước, phân li hoàn toàn thành ion.

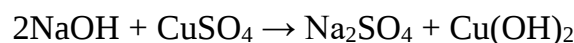
**Tác dụng với axit**



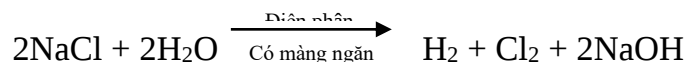
**Tác dụng với oxit axit**



**Tác dụng với dung dịch muối**



#### 2.1.2. Ứng dụng và điều chế



Dùng trong công nghiệp chế biến dầu mỏ, xà phòng, giấy, dệt, nước Javen, luyện nhôm.

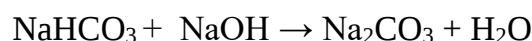
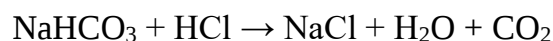


### 2.2. Natri hidrocacbonat

$\text{NaHCO}_3$  là chất rắn màu trắng, bền ở nhiệt độ thường và phân hủy ở nhiệt độ cao.



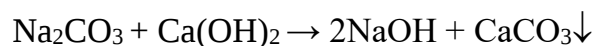
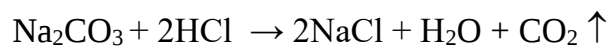
Natri hidrocacbonat có tính lưỡng tính, vừa tác dụng với axit mạnh, vừa tác dụng với kiềm



### 2.3. Natri cacbonat

#### 2.3.1. Tính chất

$\text{Na}_2\text{CO}_3$  là chất rắn màu trắng, dễ tan trong nước. Ở nhiệt độ thường (dưới 32°C) có dạng muối ngậm nước. Ở nhiệt độ cao, trở thành muối khan có nhiệt độ nóng chảy là 850°C. Natri cacbonat là muối của axit yếu, không bền, tác dụng với axit mạnh.



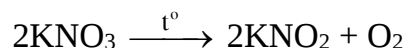
### 2.3.2. Ứng dụng

$\text{Na}_2\text{CO}_3$  là nguyên liệu trong sản xuất thủy tinh, xà phòng, giấy, dệt, dùng tẩy sạch vết dầu mỡ bám trên chi tiết máy, dùng trong công nghiệp chất tẩy rửa.

## 2.4. Kali nitrat

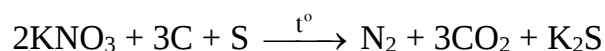
### 2.4.1. Tính chất

$\text{KNO}_3$  là những tinh thể không màu, bền trong không khí, tan nhiều trong nước, bị phân huỷ ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ nóng chảy ( $333^\circ\text{C}$ ).



### 2.4.2. Ứng dụng

Dùng làm phân bón (phân đạm, phân kali) và chế tạo thuốc nổ. Thuốc nổ thông thường (thuốc súng) là hỗn hợp 68% $\text{KNO}_3$ , 15%S và 17%C (than). Phản ứng cháy của thuốc súng xảy ra như sau :



## BÀI TẬP

1. Cho kim loại Na vào dung dịch  $\text{CuSO}_4$ , viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.
2. Viết phương trình hóa học theo sơ đồ sau:
  - a)
$$\text{NaCl} \xrightarrow{(1)} \text{Na} \xrightarrow{(2)} \text{NaOH} \xrightarrow{(3)} \text{NaAlO}_2 \xrightarrow{(4)} (\text{Al}(\text{OH})_3) \xrightarrow{(5)} \text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{(6)} \text{Al}$$
  - b)
$$\text{NaCl} \xrightarrow{(1)} \text{NaOH} \xrightarrow{(2)} \text{NaHCO}_3 \xrightleftharpoons[(4)]{(3)} \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{(5)} \text{NaCl} \xrightarrow{(6)} \text{NaClO} \xrightarrow{(7)} \text{NaCl}$$
3. Hòa tan 8 gam NaOH vào nước thu được 500 ml dung dịch NaOH. Tính nồng độ mol của dung dịch thu được.
4. Hòa tan 39 gam K vào 362 gam nước. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch tạo thành.
5. Cho 3 gam hỗn hợp gồm Na và kim loại kiềm M tác dụng với nước. Để trung hòa dung dịch thu được cần 800 ml dung dịch HCl 0,25M. Xác định tên của M.
6. Cho m gam hỗn hợp  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{NaHCO}_3$  có số mol bằng nhau tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư. Khí sinh ra được dẫn vào dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư thu được 41,4 gam kết tủa. Tính giá trị của m.



## **Bài 79 KIM LOẠI KIỀM THỔ VÀ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA KIM LOẠI KIỀM THỔ**

### **1. Kim loại kiềm thổ**

#### **1.1. Vị trí của kim loại kiềm thổ trong bảng tuần hoàn, cấu hình electron nguyên tử**

Kim loại kiềm thổ là những nguyên tố thuộc phân nhóm chính nhóm II trong bảng tuần hoàn gồm : beri (Be), magie (Mg), canxi (Ca), stronti (Sr), bari (Ba), radi (Ra).

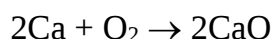
#### **1.2. Tính chất vật lí**

Nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi tương đối thấp (trừ beri). Độ cứng tuy có cao hơn kim loại kiềm nhưng chúng là những kim loại mềm hơn nhôm. Khối lượng riêng tương đối nhỏ, chúng là những kim loại nhẹ hơn nhôm (trừ bari).

#### **1.3. Tính chất hóa học**

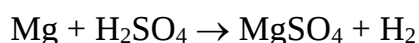
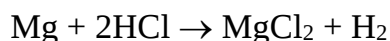
##### **1.3.1. Tác dụng với phi kim**

Trong không khí, ở nhiệt độ thường, Be và Mg bị oxi hóa chậm tạo thành màng oxit bảo vệ cho kim loại. Các kim loại còn lại tác dụng với oxi của không khí mãnh liệt hơn.

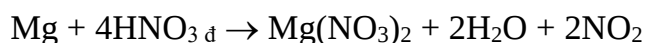


##### **1.3.2. Tác dụng với axit**

**Với axit HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng**

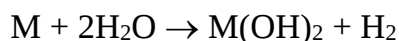


**Với axit HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc**



##### **1.3.3 Tác dụng với nước**

Trong nước (ở nhiệt độ thường), Be không có phản ứng, Mg khử chậm, các kim loại còn lại khử nước mạnh mẽ và tạo ra dung dịch bazơ.

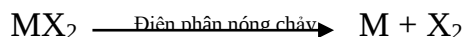


#### **1.4. Ứng dụng**

Be tạo ra những hợp kim cứng, đàn hồi, không bị ăn mòn, dùng chế tạo máy bay, vỏ tàu biển. Mg tạo ra những hợp kim có đặc tính nhẹ và bền, dùng chế tạo máy bay, tên lửa.. Ca dùng làm chất khử để tách một số kim loại khỏi hợp chất

## 1.5. Điều chế

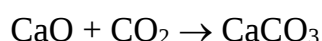
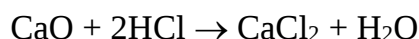
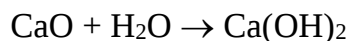
Phương pháp chính để điều chế là điện phân muối halogenua của chúng ở dạng nóng chảy. Phương trình điện phân dạng tổng quát có thể biểu diễn dưới dạng:



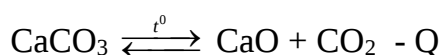
## 2. Một số hợp chất quan trọng của canxi

### 2.1. Canxi hidroxit

CaO là chất rắn, màu trắng, nóng chảy ở nhiệt độ rất cao (2585°C), còn gọi là vôi sống. CaO là oxit bazơ, tác dụng mãnh liệt với nước, oxit axit và axit.



Người ta điều chế CaO bằng phương pháp phân hủy canxi cacbonat ở nhiệt độ cao.

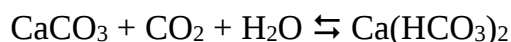


### 2.2. Canxi cacbonat

CaCO<sub>3</sub> là chất rắn màu trắng, không tan trong nước (1lít nước ở 20°C hòa tan 1,3.10<sup>-4</sup> mol). CaCO<sub>3</sub> là muối của axit yếu, không bền tác dụng với nhiều axit vô cơ và hữu cơ.



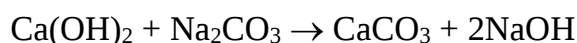
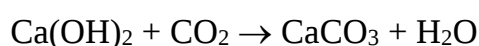
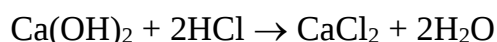
Ở nhiệt độ thấp, CaCO<sub>3</sub> tan dần trong nước chứa khí cacbonic tạo ra muối axit canxi hidro cacbonat Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.



### 2.3. Canxi hidroxit

Ca(OH)<sub>2</sub> là chất rắn ít tan trong nước (1lít nước ở 20°C hòa tan được 0,02 mol)

Dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> còn gọi là nước vôi, có tính bazơ yếu hơn dung dịch NaOH. Canxi hidroxit tác dụng với axit, oxit axit và muối.



### 2.4. Canxi sunfat

CaSO<sub>4</sub> còn gọi là thạch cao, chất rắn màu trắng, ít tan trong nước (1lít nước ở 20°C hòa tan được 1,1.10<sup>-2</sup> mol). Tùy theo lượng kết tinh có trong canxi sunfat, ta có 3 loại:

- CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O là thạch cao sống, bền ở nhiệt độ thường.

-  $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  là thạch cao nung nhỏ lửa, điều chế bằng cách nung thạch cao sống ở  $180^\circ\text{C}$ .

-  $\text{CaSO}_4$  là thạch cao khan, điều chế bằng cách nung thạch cao sống ở  $350^\circ\text{C}$ .

### **3. Nước cứng**

#### **3.1. Khái niệm nước cứng**

Nước thường dùng là nước tự nhiên lấy từ sông, suối, ao hồ, nước ngầm. Nước này có hòa tan một số muối của canxi, magie như :  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ ... vì vậy nước tự nhiên có chứa các ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ .

Nước có nhiều ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  gọi là nước cứng. Nước không hòa tan hoặc chứa ít những ion trên gọi là nước mềm.

#### **3.2. Phân loại nước cứng**

##### **3.2.1. Nước cứng tạm thời**

Nước cứng có chứa ion hidrocacbonat  $\text{HCO}_3^-$  của các muối  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ .

##### **3.2.2. Nước cứng vĩnh cửu**

Nước cứng có chứa ion clorua  $\text{Cl}^-$  hoặc sunfat  $\text{SO}_4^{2-}$  hoặc cả hai của các muối  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,...

#### **3.3. Tác hại của nước cứng**

Nước cứng gây trở ngại nhiều cho đời sống thường ngày. Tắm giặt bằng xà phòng trong nước cứng sẽ tạo ra muối canxi stearat  $\text{Ca}(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2$  không tan. Chất này làm cho vải sợi bị mục nát, mặt khác gây lãng phí xà phòng. Nếu dùng nước cứng để nấu ăn sẽ làm thực phẩm lâu chín và giảm mùi vị. Nước cứng cũng gây tác hại cho ngành sản xuất, như tạo lớp cặn trong nồi hơi gây lãng phí nhiên liệu và không an toàn. Nước cứng cũng làm hỏng nhiều dụng cụ cần pha chế...

#### **3.4. Cách làm mềm nước cứng**

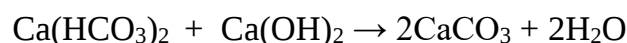
Nguyên tắc làm mềm nước cứng là giảm nồng độ các ion  $\text{Ca}^{2+}$  và  $\text{Mg}^{2+}$  bằng cách chuyển những ion này vào hợp chất không tan hoặc thay thế chúng bằng những cation khác.

##### **3.4.1. Phương pháp kết tủa**

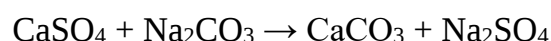
Đối với nước cứng tạm thời, có thể đun nóng nước trước khi dùng, lọc bỏ chất không tan.

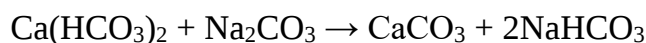


Hoặc dùng dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  với một lượng vừa đủ để trung hòa muối axit thành muối trung hòa không tan, lọc bỏ chất không tan, được nước mềm.

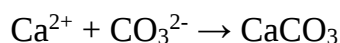


Đối với nước cứng vĩnh cửu và nước cứng tạm thời, có thể dùng dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .





Hai phản ứng này cùng có phương trình ion

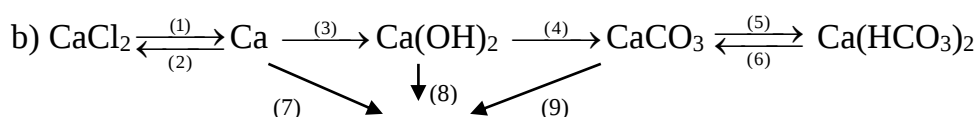
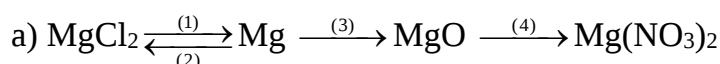


### 3.4.2. Phương pháp trao đổi ion

Cho nước cứng đi qua chất trao đổi ion (ionit), chất này sẽ hấp thụ các ion  $\text{Ca}^{2+}$  và  $\text{Mg}^{2+}$  trong nước cứng và thế vào đó là những cation như  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$ ... ta được nước mềm.

## BÀI TẬP

1. Viết phương trình hóa học theo sơ đồ sau:



2. Cho 2,16 gam Mg tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,896 lít khí NO (điều kiện tiêu chuẩn) và dung dịch X. Tính khối lượng muối khan thu được khi làm bay hơi dung dịch X.
3. Cho 10 gam một kim loại kiềm thổ tác dụng với nước thu được 6,11 lít khí hidro ( $25^\circ\text{C}$  và 1 atm). Xác định tên của kim loại đã dùng.
4. Hãy nhận biết 4 ống nghiệm không nhãn đựng riêng biệt 4 dung dịch sau:  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{ZnSO}_4$ .
5. Cho các chất :  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 
  - a) Chất nào có thể làm mất tính cứng tạm thời
  - b) Chất nào có thể làm mất tính cứng vĩnh cửu

Viết phương trình hóa học minh họa.
6. Hòa tan 23,9 gam hỗn hợp  $\text{BaCO}_3$  và  $\text{MgCO}_3$  trong nước cần 3,36 lít khí  $\text{CO}_2$  (điều kiện tiêu chuẩn). Xác định khối lượng của muối trong mỗi hỗn hợp.
7. Hòa tan hoàn toàn 8,2 gam hỗn hợp bột  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{MgCO}_3$  trong nước cần 2,016 lít  $\text{CO}_2$  (điều kiện tiêu chuẩn). Xác định khối lượng mỗi muối có trong hỗn hợp trên.



## 1. Nhôm

### 1.1. Vị trí của kim loại kiềm trong bảng tuần hoàn, cấu hình electron nguyên tử

Nhôm thuộc nhóm IIIA, chu kì 3. Trong nhóm, Al đứng dưới nguyên tử B. Trong chu kì, Al đứng sau nguyên tố Mg và trước nguyên tố Si. Al có bán kính 0,14nm. Al có 13 electron, có cấu hình electron là  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ .

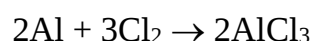
### 1.2. Tính chất vật lí

Nhôm là kim loại nhẹ ( $d = 7\text{g/cm}^3$ ), màu trắng bạc, nóng chảy ở  $660^\circ\text{C}$ . Nhôm rất dẻo, có thể dát được lá nhôm mỏng 0,01 mm dùng để gói thực phẩm. Nhôm có khả năng dẫn nhiệt và nhiệt tốt.

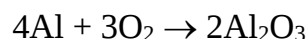
### 1.3. Tính chất hóa học

#### 1.3.1. Tác dụng với phi kim

Tác dụng với halogen

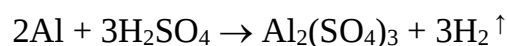
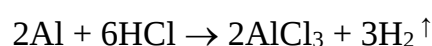


Tác dụng với oxi. Nhôm có tính khử mạnh:  $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}$  và bị phá hủy trong môi trường kiềm.

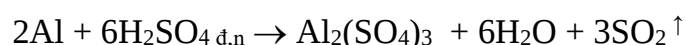


#### 1.3.2. Tác dụng với axit

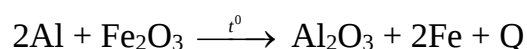
Với axit HCl,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng



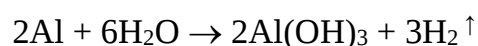
Với axit  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc



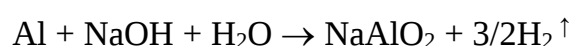
#### 1.3.3. Tác dụng với oxit kim loại



#### 1.3.4. Tác dụng với nước



#### 1.3.5. Tác dụng với dung dịch kiềm



## 1.4. Ứng dụng

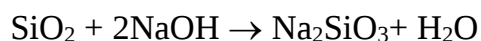
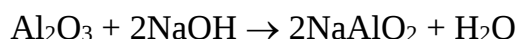
Nhôm là kim loại được sử dụng rộng rãi (sau Fe) trong nhiều ngành kinh tế quốc dân và đời sống thường ngày. Những ứng dụng của Al có liên quan chặt chẽ với tính chất vật lý và hóa học của Al. Al và hợp kim có đặc tính nhẹ và bền đối với không khí và nước, được dùng làm vật liệu chế tạo máy bay, ô tô, tên lửa, tàu vũ trụ. Al và hợp kim Al có màu trắng bạc, đẹp được dùng xây dựng nhà cửa và trang trí nội thất.

## 1.5. Sản xuất nhôm

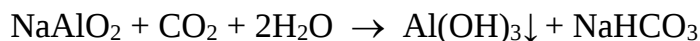
### 1.5.1. Nguyên liệu

Nguyên liệu để sản xuất nhôm là quặng boxit  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ . Boxit thường lẫn tạp chất  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{SiO}_2$ . Người ta làm sạch nguyên liệu theo trình tự sau :

Quặng boxit sau khi nghiền nhỏ được nấu trong dung dịch xút đặc (nhiệt độ  $180^\circ\text{C}$ ). Loại bỏ tạp chất không tan là sắt oxit, được dung dịch hỗn hợp 2 muối là natri aluminat và natri silicat .



Xử lí dung dịch thu được bằng khí  $\text{CO}_2$  ta được chất khí không tan là  $\text{Al}(\text{OH})_3$ :



Sau đó lọc, rửa và nung kết tủa  $\text{Al}(\text{OH})_3$  ở nhiệt độ cao (trên  $900^\circ\text{C}$ ) thu được  $\text{Al}_2\text{O}_3$  khan, nguyên chất dùng để sản xuất nhôm.

### 1.5.2. Sản xuất nhôm

**Nguyên tắc:** Khử ion  $\text{Al}^{3+}$  trong hợp chất thành Al tự do :  $\text{Al}^{3+} + 3\text{e} \rightarrow \text{Al}$

**Phương pháp:** Sự khử ion  $\text{Al}^{3+}$  trong  $\text{Al}_2\text{O}_3$  là rất khó khăn, không thể dùng những chất khử thông thường như C, CO,  $\text{H}_2$ . Cuối thế kỷ thứ 19 (vào năm 1888) người ta mới tìm ra phương pháp sản xuất Al bằng cách điện phân  $\text{Al}_2\text{O}_3$  nóng chảy. Phương pháp này tồn tại đến nay.

- Chuẩn bị chất điện li nóng chảy :

Để giảm nhiệt độ nóng chảy của  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ( $2050^\circ\text{C}$ ), người ta hoà tan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  trong criolit nóng chảy, được hỗn hợp chất lỏng ở  $900^\circ\text{C}$ . Việc làm này, một mặt tiết kiệm được năng lượng, lại tạo được chất lỏng có tính dẫn điện tốt hơn  $\text{Al}_2\text{O}_3$  nóng chảy. Mặt khác hỗn hợp chất điện li này có tỉ khối nhỏ hơn nhôm, nổi lên trên và ngăn cản Al nóng chảy không bị oxi hóa trong không khí.

- Quá trình điện phân:

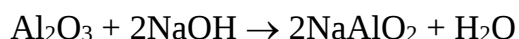
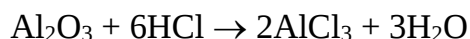
Cực âm (catot) của thùng điện phân là tấm than chì nguyên chất, được bố trí ở đáy thùng. Cực dương (anôt) là những khối lớn than chì, có thể chuyển động theo phương thẳng đứng. Dòng điện một chiều dùng để điện phân có cường độ rất cao (từ 50000 đến 100000 A) và điện thế thấp (khoảng 5V). Nhiệt toả ra do hiệu ứng Jun đủ để duy trì nhiệt độ cao hơn nhiệt độ nóng chảy của chất điện li.

## **2. Hợp chất quan trọng của nhôm**

### **2.1. Nhôm oxit**

#### **2.1.1. Tính chất**

$\text{Al}_2\text{O}_3$  có tính lưỡng tính

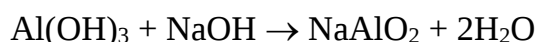
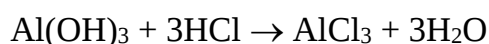


#### **2.1.2. Ứng dụng**

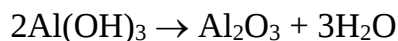
Tinh thể nhôm oxit không màu hoặc có màu, dùng làm đồ nữ trang, chế tạo các chi tiết trong các ngành kĩ thuật chính xác như chân kính đồng hồ, máy phát laze... Nhôm oxit lẫn tạp chất có độ rắn cao, được dùng làm vật liệu mài (đá mài, bột giấy ráp, bột đánh bóng...).

### **2.2. Nhôm hidroxit**

$\text{Al}(\text{OH})_3$  là hidroxit lưỡng tính



$\text{Al}(\text{OH})_3$  là hợp chất kém bền



### **2.3. Muối nhôm**

#### **2.3.1. Nhôm sunfat**

Nhôm sunfat có nhiều ứng dụng là muối kép kali và nhôm ngậm nước (phèn chua), có công thức hóa học là  $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$  viết gọn là  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ . Muối này được dùng trong ngành thuộc da, công nghiệp giấy, chất cảm màu trong ngành nhuộm vải, làm trong nước đục...

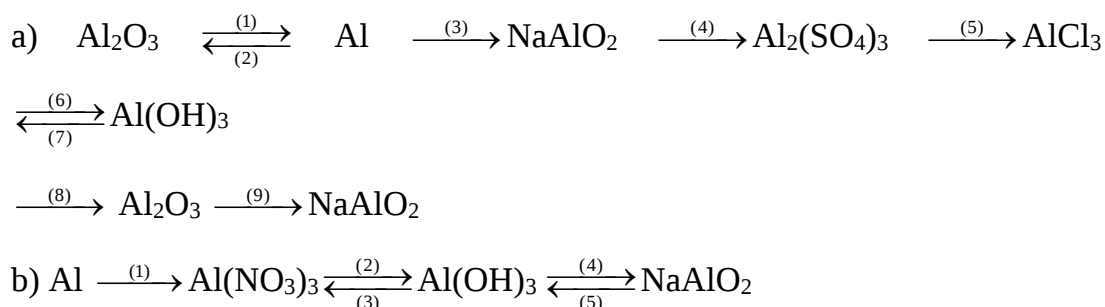
#### **2.3.2. Nhôm clorua**

Nhôm clorua dùng làm chất xúc tác trong công nghiệp chế biến dầu mỏ và tổng hợp nhiều hợp chất hữu cơ.

## BÀI TẬP

1. Cho các chất sau đây:  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{AlCl}_3$  và  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ . Chất nào có tính lưỡng tính? Viết phương trình hóa học minh họa.

2. Viết phương trình hóa học theo sơ đồ sau:



3. Phân biệt các lọ mất nhãn sau :  $\text{NaCl}$ ,  $\text{AlCl}_3$  và  $\text{MgCl}_2$ . Viết phương trình hóa học.

4. Viết phương trình hóa học của các phản ứng khi cho  $\text{Al}$  tác dụng với  $\text{HNO}_3$  trong các trường hợp sinh ra chất sau:  $\text{N}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

5. Viết phương trình hóa học và cho biết hiện tượng xảy ra khi:

a. Cho từ từ dung dịch  $\text{NaOH}$  đến dư vào dung dịch  $\text{AlCl}_3$

b. Cho từ từ khí  $\text{NH}_3$  vào dung dịch có chứa  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

c. Cho từ từ dung dịch  $\text{HCl}$  đến dư vào dung dịch  $\text{NaAlO}_2$

d. Cho từ từ khí  $\text{CO}_2$  đến dư vào dung dịch  $\text{NaAlO}_2$

6. Phân biệt ba chất rắn  $\text{Mg}$ ,  $\text{Al}$  và  $\text{Al}_2\text{O}_3$  bằng hóa chất nào? Viết phương trình hóa học.

7. Điều chế nhôm hidroxit từ chất nào sau đây: dung dịch  $\text{NaAlO}_2$ , dung dịch  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ? Viết phương trình hóa học.

8. Hòa tan  $m$  gam  $\text{Al}$  vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  rất loãng chỉ thu được hỗn hợp khí gồm 0,015 mol  $\text{N}_2\text{O}$  và 0,01 mol  $\text{NO}$ . Tính giá trị của  $m$ .

9. Cho 13,5 gam  $\text{Al}$  tan trong dung dịch  $\text{NaOH}$  nóng. Tính thể tích khí thu được ở điều kiện tiêu chuẩn.

10. Cho 5,4 gam  $\text{Al}$  vào 100 ml dung dịch  $\text{KOH}$  0,2M đun nóng. Tính thể tích khí thu được ở điều kiện tiêu chuẩn.

11. Nung nóng hỗn hợp gồm 10,8 gam bột  $\text{Al}$  với 16 gam bột  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (không có không khí) nếu hiệu suất là 80% thì khối lượng nhôm oxit thu được là bao nhiêu?

12. Khử hoàn toàn 16 gam  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bằng nhôm.

a) Tính khối lượng nhôm cần dùng

b) Tính khối lượng hỗn hợp thu được sau phản ứng.

c) Tính thành phần phần trăm về khối lượng của hỗn hợp trước và sau phản ứng.

13. Cho 100 ml dung dịch  $\text{AlCl}_3$  tác dụng với 200 ml dung dịch  $\text{NaOH}$ . Kết tủa thu được làm khô nung đến khối lượng không đổi cân nặng 2,55 gam. Tính nồng độ mol của dung dịch  $\text{NaOH}$  ban đầu.

14. Cho 25,8 gam bột  $\text{Al}$  và  $\text{Al}_2\text{O}_3$  tác dụng với dung dịch  $\text{NaOH}$  dư thu được 6,72 lít khí hidro (điều kiện tiêu chuẩn).

a) Tính khối lượng mỗi chất có trong hỗn hợp ban đầu.

b) Tính thể tích dung dịch  $\text{NaOH}$  nồng độ 4M tham gia phản ứng.



## Bài 81

## ÔN TẬP CHƯƠNG XXI

### 1. Hệ thống kiến thức chương XXI

#### 1.1. Kim loại kiềm và kiềm thổ

|                   | Vị trí trong bảng tuần hoàn | Cấu hình electron lớp ngoài cùng | Tính chất hóa học đặc trưng                                            | Điều chế                                                                       |
|-------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Kim loại kiềm     | Nhóm IA                     | $ns^1$                           | Có tính khử mạnh nhất trong các kim loại<br>$M \rightarrow M^+ + e$    | Điện phân muối halogenua nóng chảy<br>$2MX \xrightarrow{\text{đpnc}} 2M + X_2$ |
| Kim loại kiềm thổ | Nhóm IIA                    | $ns^2$                           | Có tính khử mạnh, chỉ sau kim loại kiềm<br>$M \rightarrow M^{2+} + 2e$ | $MX_2 \xrightarrow{\text{đpnc}} M + X_2$                                       |

#### 1.2. Một số hợp chất quan trọng của kim loại kiềm.

- $\text{NaOH}$ : là bazơ mạnh, tan nhiều trong nước và tỏa nhiệt.
- $\text{NaHCO}_3$ : tác dụng được với axit và kiềm.
- $\text{Na}_2\text{CO}_3$ : là muối của axit yếu, có đầy đủ tính chất chung của muối.

#### 1.3. Một số hợp chất quan trọng của kim loại kiềm thổ

- $\text{Ca(OH)}_2$ : là bazơ mạnh.
- $\text{CaSO}_4$ : tùy theo lượng nước kết tinh có trong tinh thể ta có: thạch cao sống ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ); thạch cao nung ( $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ); thạch cao khan ( $\text{CaSO}_4$ ).

#### 1.4. Nước cứng

Nước cứng là nước chứa nhiều ion  $\text{Ca}^{2+}$  và  $\text{Mg}^{2+}$ , nước mềm là nước chứa ít hoặc không chứa các ion trên. Nước cứng chia thành các loại sau :

- Nước cứng có tính cứng tạm thời: chứa  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  và  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ .
- Nước cứng có tính cứng vĩnh cửu: chứa các muối clorua và sunfat của canxi và magie.
- Nước cứng có tính cứng toàn phần: có cả tính cứng tạm thời và tính cứng vĩnh cửu.
- Cách làm mềm nước cứng: phương pháp kết tủa và phương pháp trao đổi ion.

### 1.5. Nhôm

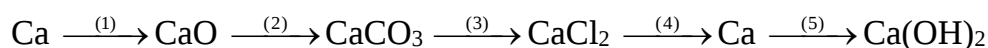
- Nằm ở ô số 13, chu kì 3, nhóm IIIA.
- Là kim loại nhẹ ( $D = 2,7 \text{ g/cm}^3$ ), dẫn điện, dẫn nhiệt tốt, dẻo.
- Có tính khử mạnh:  $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3e$
- Không tác dụng với oxi của không khí và nước do có lớp màng oxit bảo vệ; tan trong kiềm mạnh.

### 1.6. Một số hợp chất quan trọng của nhôm

- $\text{Al}_2\text{O}_3$ : là oxit lưỡng tính (tan trong dung dịch axit và dung dịch kiềm mạnh).
- $\text{Al}(\text{OH})_3$ : là hiđroxit lưỡng tính (tan trong dung dịch axit và dung dịch kiềm mạnh).
- Muối nhôm: Nhôm sunfat (Phèn chua:  $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ ) và nhôm clorua.

## 2. Bài tập

1. Viết phương trình hóa học cho sơ đồ sau:



2. Cho các chất sau đây:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$

Chất nào làm mềm nước cứng có tính tạm thời? Viết phương trình hóa học.

- Nung hỗn hợp muối cacbonat của hai kim loại kế tiếp nhau trong nhóm IIA đến khối lượng không đổi thu được 2,24 lít khí  $\text{CO}_2$  (điều kiện tiêu chuẩn) và 4,64 gam hỗn hợp hai oxit. Xác định tên của hai kim loại.
- Nung nóng 7,26 gam hỗn hợp  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  thu được 0,84 lít khí  $\text{CO}_2$  (điều kiện tiêu chuẩn). Xác định thành phần phần trăm về khối lượng của mỗi chất có trong hỗn hợp trước và sau khi nung.
- Cho một lá nhôm lần lượt vào các dung dịch chứa một trong các chất sau:  $\text{CuSO}_4$ ;  $\text{AlCl}_3$ ;  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ;  $\text{ZnCl}_2$ ;  $\text{KNO}_3$ ;  $\text{AgNO}_3$ . Viết phương trình hóa học.
- Cho 3,68 gam hỗn hợp gồm Al và Zn tác dụng với một lượng vừa đủ dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10%, thu được 2,24 lít khí  $\text{H}_2$  (ở đktc). Tính khối lượng dung dịch thu được sau phản ứng.
- Cho 150 ml dung dịch NaOH 7M tác dụng với 100 ml dung dịch  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  nồng độ 1M. Xác định nồng độ mol của các chất có trong dung dịch sau phản ứng.
- Nung 48 gam hỗn hợp bột Al và  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  trong không khí, thu được chất rắn có khối lượng 20,4 gam. Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của hỗn hợp.
- Đốt nóng hỗn hợp Al và 16 gam  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (trong điều kiện không có không khí) đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn X. Cho X tác dụng vừa đủ với V

ml dung dịch NaOH 1M thu được 3,36 lít khí  $H_2$  (điều kiện tiêu chuẩn). Tính giá trị của V.

10. Cho m gam hỗn hợp X gồm Al, Cu vào dung dịch HCl (dư), sau khi kết thúc phản ứng sinh ra 3,36 lít khí (ở đktc). Nếu cho m gam hỗn hợp X trên vào một lượng dư axit nitric (đặc, nguội), sau khi kết thúc phản ứng sinh ra 6,72 lít khí  $NO_2$  (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Tính giá trị của m.
11. Hòa tan hoàn toàn hợp kim Al-Mg trong dung dịch HCl thu được 8,96 lít khí  $H_2$ . Khi tác dụng với dung dịch NaOH thu được 6,72 lít khí  $H_2$ . Tính phần trăm của mỗi kim loại trong hợp kim. (Các thể tích khí được đo ở điều kiện tiêu chuẩn).
12. Hòa tan hoàn toàn 1,23 gam hỗn hợp X gồm Cu và Al vào dung dịch  $HNO_3$  đặc, nóng thu được 1,344 lít khí  $NO_2$  (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch Y. Sục từ từ khí  $NH_3$  (dư) vào dung dịch Y, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Tính thành phần phần trăm về khối lượng của Cu trong hỗn hợp X và giá trị của m.



## Chương XXII. SẮT VÀ MỘT SỐ KIM LOẠI QUAN TRỌNG

### Mục tiêu

*Sau khi nghiên cứu xong chương này, sinh viên có thể:*

- Trình bày được vị trí của sắt và một số kim loại quan trọng khác (crom, đồng, niken, kẽm, chì, thiếc) trong bảng tuần hoàn.
- Giải thích được tính chất vật lý, tính chất hóa học, các ứng dụng và điều chế của sắt và các hợp chất quan trọng của sắt.
- Viết được các phương trình hóa học và giải các bài tập liên quan đến kim loại sắt và các hợp chất quan trọng của sắt.
- Say mê tìm hiểu các hợp chất của kim loại.

### Bài 82

### SẮT VÀ HỢP CHẤT CỦA SẮT

#### 1. Sắt

##### 1.1. Vị trí của sắt trong bảng tuần hoàn, cấu hình electron nguyên tử

Sắt ( $Z = 26$ ) là nguyên tố d, thuộc nhóm IIIB, chu kì 4, có cấu hình electron là  $[Ar]4s^23d^6$ . Bán kính nguyên tử của sắt là 0,13 nm.

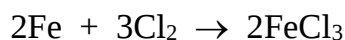
##### 1.2. Tính chất vật lý

Sắt nguyên chất là kim loại có màu trắng hơi xám, dẻo, dễ rèn, nóng chảy ở  $1540^\circ C$ . Sắt là kim loại nặng, có khối lượng riêng  $7,9 g/cm^3$ . Sắt dẫn nhiệt và dẫn điện tốt có tính chất nhiễm từ.

##### 1.3. Tính chất hóa học

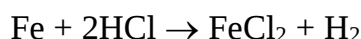
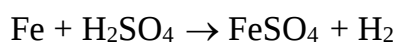
###### 1.3.1. Tác dụng với phi kim

Ở nhiệt độ cao, sắt khử mạnh mẽ nguyên tử phi kim thành anion, sắt bị oxi hóa thành ion  $\text{Fe}^{2+}$  hoặc ion  $\text{Fe}^{3+}$ .

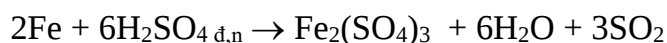
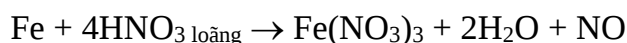
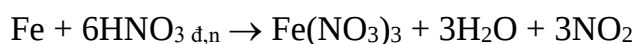


### 1.3.2. Tác dụng với axit

HCl,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng: Fe khử các ion  $\text{H}^+$  của những dung dịch axit này thành khí  $\text{H}_2$

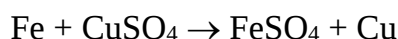


$\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc: sắt không tác dụng với các dung dịch axit  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc và nguội, vì các axit này làm cho sắt trở nên thụ động.  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc và nóng,  $\text{HNO}_3$  loãng oxi hóa sắt thành  $\text{Fe}^{3+}$  và Fe sẽ khử  $\text{N}^{5+}$  hoặc  $\text{S}^{6+}$  trong các axit này đến mức oxi hóa thấp hơn.



### 1.3.3. Tác dụng với muối

Sắt có thể khử được ion của các kim loại đứng sau nó trong dãy kim loại tự do.



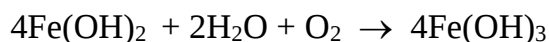
## 2. Hợp chất của sắt

### 2.1. Hợp chất sắt (II)

Hợp chất sắt (II) gồm những muối, hidroxit, oxit của  $\text{Fe}^{2+}$

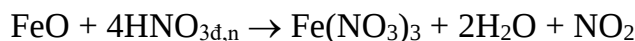
#### 2.1.1. Tính chất hóa học chung của hợp chất sắt (II)

Tính chất hóa học chung của hợp chất sắt (II) là tính khử. Hợp chất sắt (II) tác dụng với chất oxi hóa sẽ bị oxi hóa thành hợp chất sắt (III). Trong các phản ứng hóa học này, ion  $\text{Fe}^{2+}$  có khả năng cho 1 electron:  $\text{Fe}^{2+} - e = \text{Fe}^{3+}$



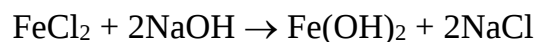
(trắng xanh)

(nâu đỏ)

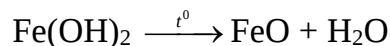


#### 2.1.2. Điều chế một số hợp chất sắt (II)

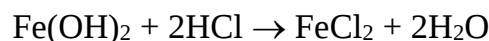
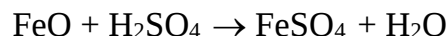
$\text{Fe}(\text{OH})_2$  là chất rắn màu lục nhạt, không tan trong nước.  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  được điều chế bằng phản ứng trao đổi ion giữa dung dịch muối sắt (II) và dung dịch kiềm.



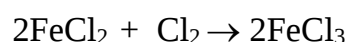
FeO là chất rắn màu đen, không có trong tự nhiên, có thể điều chế bằng cách phân hủy hợp chất không bền của sắt (II) ở nhiệt độ cao, không có không khí.



Muối sắt (II) được điều chế bằng cách cho Fe hoặc FeO hoặc Fe(OH)<sub>2</sub> tác dụng với axit HCl hoặc H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.



Muối sắt (II) được điều chế cần dùng ngay vì trong không khí sẽ chuyển thành muối sắt (III).

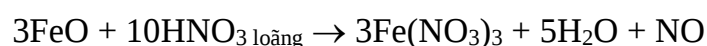
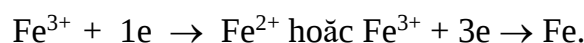


## 2.2. Hợp chất sắt (III)

Hợp chất sắt (III) gồm những muối, hiđroxit, oxit của ion Fe<sup>3+</sup>.

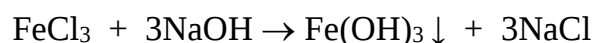
### 2.2.1. Tính chất hóa học chung của hợp chất sắt (III)

Tính chất hóa học chung của hợp chất sắt (III) là tính oxi hóa. Hợp chất sắt (III) tác dụng với chất khử, chúng sẽ bị khử thành hợp chất sắt (II) hoặc sắt tự do. Trong các phản ứng hóa học, ion Fe<sup>3+</sup> có khả năng nhận 1 hoặc 3 electron :

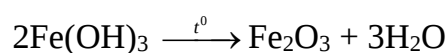


### 2.2.2. Điều chế một số hợp chất sắt (III)

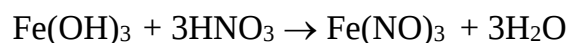
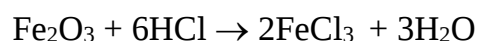
Fe(OH)<sub>3</sub> là chất rắn màu nâu đỏ, không tan trong nước, được điều chế bằng phản ứng trao đổi ion giữa dung dịch muối sắt (III) với dung dịch kiềm.



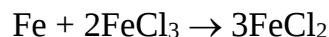
Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> là chất rắn màu nâu đỏ, được điều chế bằng cách phân hủy Fe(OH)<sub>3</sub> ở nhiệt độ cao.



Muối sắt (III) được điều chế bằng cách cho Fe hoặc FeO tác dụng với HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng, hoặc Fe(OH)<sub>2</sub> tác dụng với axit HCl hoặc H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.



Muối sắt (III) có tính oxi hóa, dễ bị khử thành muối sắt (II).



## BÀI TẬP

1. Từ Fe hãy viết 3 phương trình hóa học điều chế trực tiếp ra  $\text{FeSO}_4$ .
2. Cho một lá sắt lần lượt vào các dung dịch chứa một trong các chất sau:  $\text{CuSO}_4$ ;  $\text{AlCl}_3$ ;  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ;  $\text{ZnCl}_2$ ;  $\text{KNO}_3$ ;  $\text{AgNO}_3$ . Viết phương trình hóa học.
3. Viết phương trình hóa học theo sơ đồ sau:  
a)  $\text{FeS}_2 \xrightarrow{(1)} \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{(2)} \text{FeCl}_3 \xrightarrow{(3)} \text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{(4)} \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{(5)} \text{Fe}$   
b)  $\text{Fe} \xrightarrow{(1)} \text{FeCl}_2 \xrightarrow{(2)} \text{Fe}(\text{OH})_2 \xrightarrow{(3)} \text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{(4)} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \xrightarrow{(5)} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \xrightarrow{(6)} \text{Fe}_2\text{O}_3$   
c)  $\text{Fe} \xrightarrow{(1)} \text{FeS} \xrightarrow{(2)} \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{(3)} \text{FeCl}_3 \xrightarrow{(4)} \text{FeCl}_2$
4. Đốt nóng kim loại sắt trong bình đựng khí oxi, để nguội và cho vào bình một lượng dư dung dịch HCl. Viết phương trình hóa học của các phản ứng có thể xảy ra.
5. Khử m gam hỗn hợp các oxit CuO, FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  bằng CO ở nhiệt độ cao thu được 40 gam chất rắn X và 13,2 gam  $\text{CO}_2$ . Tìm giá trị m.
6. Hòa tan 3,040 gam hỗn hợp bột sắt và đồng trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng thu được 0,896 lit khí NO (duy nhất) (điều kiện tiêu chuẩn). Xác định thành phần phần trăm về khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp.
7. Cho 0,784 gam Fe tác dụng 100ml dung dịch chứa  $\text{AgNO}_3$  0,3M. Sau khi phản ứng hoàn toàn thu dung dịch X chứa chất tan nào, nồng độ bao nhiêu?



## Bài 83

## CROM VÀ HỢP CHẤT CỦA CROM

### 1. Crom

#### 1.1. Vị trí của crom trong bảng tuần hoàn, cấu hình electron nguyên tử

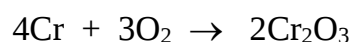
Crom là kim loại chuyển tiếp, thuộc chu kì 4, nhóm VIB, có cấu hình electron là  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

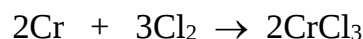
#### 1.2. Tính chất vật lí

Crom có màu trắng bạc, rất cứng, khó nóng chảy, là kim loại nặng,  $d = 7,2 \text{ g/cm}^3$ .

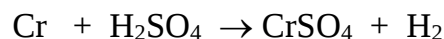
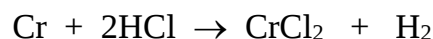
#### 1.3. Tính chất hóa học

##### 1.3.1. Tác dụng với phi kim





### 1.3.2. Tác dụng với axit



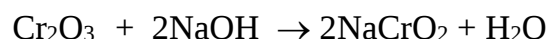
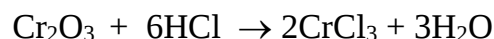
Crom thụ động trong axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và  $\text{HNO}_3$  đặc, nguội.

## 2. Hợp chất của crom

### 2.1. Hợp chất crom (III)

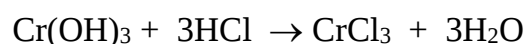
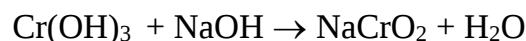
#### 2.1.1. Crom (III) oxit

$\text{Cr}_2\text{O}_3$  là oxit lưỡng tính, tan trong axit và kiềm đặc.



#### 2.1.2. Crom (III) hidroxit

$\text{Cr}(\text{OH})_3$  là hidroxit lưỡng tính, vừa tác dụng được với dung dịch bazơ kiềm mạnh, dung dịch axit mạnh.



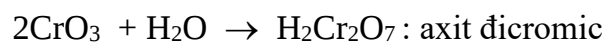
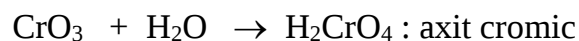
### 2.2. Hợp chất crom (VI)

#### 2.2.1. Crom (VI) oxit

$\text{CrO}_3$  là chất oxi hóa rất mạnh

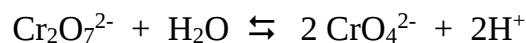


$\text{CrO}_3$  là một oxit axit, tác dụng với  $\text{H}_2\text{O}$  tạo ra hỗn hợp 2 axit.



#### 2.2.2. Muối crom (VI)

Muối đicromat:  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  là muối có màu da cam của ion  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ . Ion  $\text{CrO}_4^{2-}$  và ion  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  có sự chuyển hóa lẫn nhau theo cân bằng.

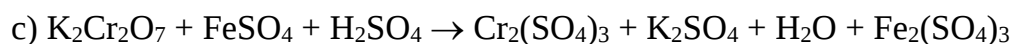
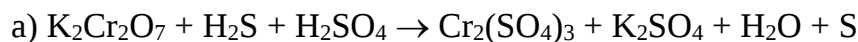


(da cam)

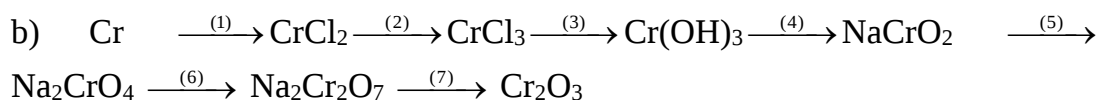
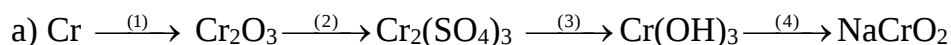
(vàng)

## BÀI TẬP

1. Hoàn thành các phản ứng sau và cho biết vai trò của các chất tham gia phản ứng:



2. Viết phương trình hóa học theo sơ đồ sau:



3. Tính khối lượng bột nhôm cần dùng trong phòng thí nghiệm để điều chế được 78 gam crom từ crom (III) oxit.

4. Tính khối lượng  $K_2Cr_2O_7$  cần lấy để tác dụng vừa đủ với 0,6 mol  $FeSO_4$  trong dung dịch  $H_2SO_4$

5. Muốn điều chế được 6,72 lít khí clo (điều kiện tiêu chuẩn) thì khối lượng  $K_2Cr_2O_7$  cần để tác dụng với dung dịch  $HCl$  là bao nhiêu?

6. Cho từ từ dung dịch  $NaOH$  vào dung dịch chứa 9,02 gam hỗn hợp muối  $Al(NO_3)_3$  và  $Cr(NO_3)_3$  cho đến khi thu được kết tủa lớn nhất. Tách kết tủa ra khỏi dung dịch, rửa và nung đến khi khối lượng không đổi thu được 2,54 gam chất rắn. Tính thành phần phần trăm về khối lượng của các muối có trong hỗn hợp ban đầu.

7. Hòa tan 58,4 gam hỗn hợp muối khan  $AlCl_3$  và  $CrCl_3$  vào nước, thêm dung dịch  $NaOH$  đến dư vào sau đó cho thêm nước clo, rồi lại thêm dung dịch  $BaCl_2$  đến dư thu được 50,6 gam kết tủa. Tính thành phần phần trăm về khối lượng của các chất trong hỗn hợp ban đầu.

8. Cho các chất sau đây:  $Cu$ ,  $H_2SO_4$  loãng,  $H_2SO_4$  đặc,  $CuO$ ,  $Fe_2(SO_4)_3$ . Viết các phương trình hóa học điều chế dung dịch  $CuSO_4$ .

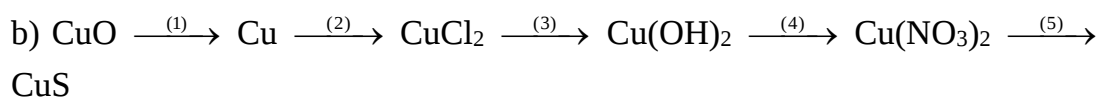
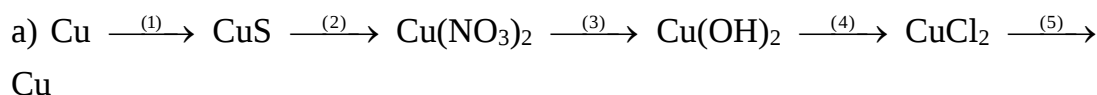
9. Cho một lá đồng lần lượt vào các dung dịch chứa một trong các chất sau:  $CuSO_4$ ;  $FeCl_3$ ;  $Hg(NO_3)_2$ ;  $AuCl_3$ ;  $NaNO_3$ ;  $AgNO_3$ . Viết phương trình hóa học.

10. Nhận biết các dung dịch sau :  $HCl$ ,  $HNO_3$ ,  $NaOH$ ,  $AgNO_3$ ,  $NaNO_3$  (chỉ dùng 1 thuốc thử).

11. Có các dung dịch:  $HCl$ ,  $HNO_3$ ,  $NaOH$ ,  $AgNO_3$ ,  $NaNO_3$ . Dùng kim loại đồng có thể nhận biết được các dung dịch trên được hay không?

Viết phương trình hóa học.

12. Viết phương trình hóa học theo sơ đồ:



13. Cho V lít khí hidro đi qua bột CuO (dư) đun nóng, thu được 32 gam Cu. Nếu cho V lít hidro đi qua bột FeO (dư) đun nóng thì khối lượng Fe thu được là bao nhiêu? (các thể tích khí đều được đo ở điều kiện tiêu chuẩn)
14. Cho 19,2 gam Cu tác dụng hết với dung dịch HNO<sub>3</sub>, khí NO thu được đem hấp thụ vào nước cùng dòng oxi để chuyển hết thành HNO<sub>3</sub>, thể tích khí oxi (điều kiện tiêu chuẩn) đã tham gia quá trình trên là bao nhiêu?
15. Đốt 12,8 gam đồng trong không khí, hòa tan chất rắn thu được vào dung dịch HNO<sub>3</sub> 0,5 M thoát ra 448 ml khí NO duy nhất (đktc). Tính thể tích dung dịch HNO<sub>3</sub> cần dùng tối thiểu.
16. Cho một lá kẽm lần lượt vào các dung dịch chứa một trong các chất sau: CuSO<sub>4</sub>; AlCl<sub>3</sub>; Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; FeCl<sub>2</sub>; KNO<sub>3</sub>; AgNO<sub>3</sub>. Viết phương trình hóa học.
17. Làm thế nào để làm sạch một loại thủy ngân có lẫn tạp chất là Zn, Sn, Pb. Viết phương trình hóa học.
18. Cho hỗn hợp bột kim loại Zn và Al. Trình bày phương pháp hóa học tách riêng từng kim loại và viết phương trình hóa học của các phản ứng.
19. Ngâm một bản kẽm vào 0,2 lít dung dịch AgNO<sub>3</sub>. Sau khi phản ứng kết thúc lấy bản kẽm ra, sấy khô, thấy khối lượng bản kẽm tăng 15,1 gam. Tính nồng độ mol của dung dịch AgNO<sub>3</sub>.
20. Nhúng kẽm vào dung dịch chứa 14,64 gam CdCl<sub>2</sub> khối lượng tấm kẽm tăng 3,29 gam. Xác định khối lượng Cd tách ra khỏi dung dịch.
21. Hai mẫu kẽm có khối lượng bằng nhau. Cho một mẫu hòa tan trong dung dịch HCl tạo ra 6,8 gam muối. Cho mẫu còn lại hòa tan hoàn toàn trong dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Tính khối lượng muối thu được.
22. Hòa tan 100 gam hợp kim Zn-Cu trong dung dịch HCl dư, khí sinh ra trong phản ứng đã khử hoàn toàn một lượng Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> làm giảm 9,6 gam so với ban đầu. Tính thành phần phần trăm của hợp kim.
23. Hòa tan hết 3 gam hợp kim của đồng và bạc trong dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng thu được 7,34 gam hỗn hợp muối. Tính thành phần phần trăm về khối lượng của các kim loại trong hỗn hợp ban đầu.



## Bài 84 ÔN TẬP CHƯƠNG XXII

### 1. Hệ thống kiến thức Chương XXII

#### 1.1. Sắt và hợp chất của sắt

##### 1.1.1. Sắt

Fe là nguyên tố d, có thể nhường 2e hoặc 3e ở phân lớp 4s và phân lớp 3d để tạo ra ion Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>. Tính chất hóa học đặc trưng của Fe là tính khử. Fe có thể tác dụng với axit, phi kim, dung dịch muối và nước ở nhiệt độ cao.

### 1.1.2. Hợp chất sắt

Tính chất hóa học đặc trưng của Fe (II) là tính khử :  $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}$

Tính chất hóa học đặc trưng của Fe (III) là tính oxi hóa:



## 1.2. Crom và hợp chất crom

### 1.2.1. Crom

Cr là nguyên tố d, có electron hóa trị nằm ở 4s và 3d. Trong hợp chất, Cr có mức oxi hóa phổ biến là: +3 và +6. Cr có thể tác dụng với axit, phi kim, dung dịch muối.

### 1.2.2. Hợp chất crom

Trong hợp chất, crom có số oxi hóa biến đổi từ +1 đến +6. Số oxi hóa phổ biến là +2, +3, +6 (crom có e hóa trị nằm ở phân lớp 3d và 4s). Cr có thể tác dụng với axit, phi kim, dung dịch muối.

Crom (III) vừa có tính khử vừa có tính oxi hóa. Crom (VI) là chất oxi hóa rất mạnh. Một số hợp chất vô cơ và hữu cơ bốc cháy khi tiếp xúc với  $\text{CrO}_3$ .

## 2. Bài tập

1. Dùng crom để phân biệt dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nguội và dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc nguội. Viết phương trình hóa học.
2. Cho kim loại X tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, lấy khí thu được để khử hỗn hợp  $\text{CuO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Viết phương trình hóa học và cho biết sản phẩm rắn thu được gồm có các chất nào?
3. Cho một lá crom lần lượt vào các dung dịch chứa một trong các chất sau:  $\text{CuSO}_4$ ;  $\text{AlCl}_3$ ;  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ;  $\text{ZnCl}_2$ ;  $\text{KNO}_3$ ;  $\text{AgNO}_3$ . Viết phương trình hóa học.
4. Cho một lá niken lần lượt vào các dung dịch chứa một trong các chất sau:  $\text{CuSO}_4$ ;  $\text{AlCl}_3$ ;  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ;  $\text{ZnCl}_2$ ;  $\text{KNO}_3$ ;  $\text{AgNO}_3$ . Viết phương trình hóa học.
5. Đốt 12,8 gam đồng trong không khí. Hòa tan hoàn toàn chất rắn thu được vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  0,5 M thu được 448 ml khí NO (điều kiện tiêu chuẩn) duy nhất. Tính thể tích dung dịch  $\text{HNO}_3$  tối thiểu cần dùng để hòa tan chất rắn.
6. Cho hỗn hợp gồm 2 gam Fe và 3 gam Cu vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  thấy thoát ra 0,448 ml khí NO (điều kiện tiêu chuẩn) duy nhất. Tính khối lượng muối thu được trong dung dịch.
7. Điện phân 250 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  với điện cực trơ, khi ở catot bắt đầu có bọt khí thì ngừng điện phân, thấy khối lượng catot tăng 4,8 gam. nồng độ mol/lit của dung dịch  $\text{CuSO}_4$  ban đầu là bao nhiêu?
8. Điện phân hoàn toàn một muối của kim loại kiềm thu được 0,896 lit khí clo (đktc) và 3,120 gam kim loại. Xác định kim loại kiềm.

9. Ngâm thanh đồng có khối lượng 140,8 gam trong dung dịch  $\text{AgNO}_3$  32% (khối lượng riêng 1,2g/ml) đến khi phản ứng hoàn toàn lấy thanh đồng ra thì thanh đồng nặng 171,2 gam. Tính thể tích dung dịch  $\text{AgNO}_3$  đã dùng.
10. Chia 4 gam hỗn hợp gồm Al, Fe và Cu thành hai phần bằng nhau. Phần 1 cho tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 560 ml khí  $\text{H}_2$ . Phần 2 cho tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 336 ml khí  $\text{H}_2$  (các thể tích khí đều ở đktc). Tính phần trăm về khối lượng của các kim loại có trong hỗn hợp ban đầu.
11. Cho 1 gam hợp kim Cu-Al vào lượng dư dung dịch NaOH, rửa sạch chất rắn còn lại và hòa tan trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  sau đó làm bay hơi dung dịch và nung nóng, khối lượng chất rắn sau khi nung là 0,4 gam. Tính thành phần phần trăm về khối lượng của các kim loại trong hợp kim.
12. Cho 40 gam hỗn hợp vàng, bạc, đồng, sắt, kẽm tác dụng với oxi dư đun nóng thu được 46,4 gam chất (X). Tính thể tích dung dịch dung dịch HCl 2M đủ để phản ứng với (X).
13. Ngâm một lá kẽm nặng 100 gam vào 100 ml dung dịch chứa  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  3M lẫn với  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  1M sau phản ứng lá kẽm có khối lượng bao nhiêu ?
14. Cho 30,6 gam Mg, Zn, Ag tác dụng với 900 ml dung dịch HCl 1M vừa đủ thu được dung dịch A. Cho dần dần dung dịch NaOH vào dung dịch A đến khi thu được kết tủa lớn nhất. Lọc kết tủa và nung ở nhiệt độ cao thu được bao nhiêu gam chất rắn?



## Bài 85

## ÔN TẬP HỌC PHẦN HÓA HỌC 4

### Mục tiêu

*Sau khi nghiên cứu xong học phần này, sinh viên có thể:*

- *Khái quát hóa được các khái niệm cơ bản, công thức và cách gọi tên cacbohidrat, amin, amino axit, peptit và protein, các khái niệm về polime, chất dẻo, cao su, tơ, sợi và keo dán.*
- *Giải thích được các tính chất và các ứng dụng của kim loại, một số hợp chất quan trọng của kim loại.*
- *Viết được các phương trình hóa học, giải được các bài tập hóa học, đọc tên được các hợp chất vô cơ, hữu cơ và vận dụng đúng phương pháp để điều chế, nhận biết các chất.*
- *Say mê và yêu thích học tập môn Hóa học.*

### 1. Hệ thống kiến thức

#### 1.1. Cacbohidrat

- Công thức phân tử, công thức cấu tạo của glucose, fructose, saccarozơ, tinh bột và xenlulozơ

- Tính chất hóa học, điều chế và các ứng dụng của glucose, fructose, saccarozơ, tinh bột và xenlulozơ.

## **1.2. Amin – amino axit – Protein**

- Khái niệm, phân loại, danh pháp và tính chất hóa học của amin và amino axit.
- Khái niệm và tính chất hóa học của peptit và protein.

## **1.3. Polime và vật liệu polime**

- Khái niệm và phân loại polime.
- Phương pháp điều chế và ứng dụng của polime.
- Khái niệm và phân loại chất dẻo, tơ, cao su.

## **1.4. Kim loại và hợp chất của kim loại**

- Vị trí của kim loại trong bảng tuần hoàn, cấu tạo của kim loại.
- Tính chất chung của kim loại và dãy điện hóa của kim loại.
- Khái niệm sự ăn mòn kim loại, các kiểu ăn mòn kim loại và các phương pháp chống ăn mòn kim loại.
- Nguyên tắc và phương pháp điều chế kim loại.

## **1.5. Kim loại kiềm, kim loại kiềm thổ và nhôm**

- Vị trí của kim loại kiềm trong bảng tuần hoàn, tính chất hóa học và điều chế kim loại kiềm và một số hợp chất quan trọng của kim loại kiềm.
- Vị trí của kim loại kiềm thổ trong bảng tuần hoàn, tính chất hóa học và điều chế kim loại kiềm thổ và một số hợp chất quan trọng của canxi.
- Vị trí của kim loại nhôm trong bảng tuần hoàn, tính chất hóa học và điều chế kim loại nhôm và một số hợp chất quan trọng của nhôm.

## **1.6. Sắt và một số hợp chất của sắt**

- Vị trí của sắt trong bảng tuần hoàn, tính chất hóa học của sắt, hợp chất của sắt và điều chế một số hợp chất quan trọng của sắt.

## **1.7. Crom và một số hợp chất của crom**

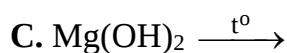
- Vị trí của crom trong bảng tuần hoàn, tính chất hóa học của crom và hợp chất của crom.

## 2. Bài tập

1. Hòa tan hoàn toàn  $m$  gam bột Al vào trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư thu được 8,96 lít (đktc) hỗn hợp X gồm NO và  $\text{N}_2\text{O}$  có tỉ lệ mol NO :  $\text{N}_2\text{O}$  = 1:3. Hãy tính giá trị của  $m$ ?
2. Khử hoàn toàn 6,64 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  cần 2,24 lít CO ở đktc. Lượng Fe thu được là bao nhiêu?
3. Cho các chất rắn :  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  chứa trong các ống nghiệm riêng biệt. Trình bày cách nhận biết và viết phương trình hóa học minh họa?
4. Cho các dung dịch riêng biệt gồm  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Trình bày cách nhận biết và viết phương trình hóa học minh họa?
5. Cho 6,4 gam hỗn hợp 2 kim loại kế tiếp nhau thuộc nhóm IIA của bảng tuần hoàn tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư thu được 4,48 lít khí hidro (điều kiện tiêu chuẩn). Hãy cho biết hai kim loại đó là gì?
6. Cho các chất sau  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ . Viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra khi cho tác dụng với nước?
7. Cho 350 ml dung dịch NaOH 1M vào 100ml dung dịch  $\text{AlCl}_3$  1M. Khi phản ứng kết thúc thì thu được bao nhiêu gam kết tủa?
8. Cho 1,26 gam hỗn hợp Al và Mg tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 1,344 lít khí (đktc). Cô cạn dung dịch thu được muối khan có khối lượng là bao nhiêu?
9. Hòa tan 1,165 gam hợp kim Fe-Zn bằng dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư thu được 448 ml khí hidro (điều kiện tiêu chuẩn) thành phần phần trăm về khối lượng của hợp kim trên là bao nhiêu?
10. Hòa tan một lượng kim loại M bằng dung dịch HCl vừa đủ được 4,48 lít hidro (điều kiện tiêu chuẩn). Cô cạn dung dịch thu được 19 gam muối khan. Kim loại M là gì?
11. Nung 100 gam hỗn hợp  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  đến khối lượng không đổi thu được 69 gam chất rắn. Thành phần phần trăm theo khối lượng của  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  trong hỗn hợp là bao nhiêu?
12. Nhúng một lá sắt nhỏ vào dung dịch chứa một trong các chất sau:  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$ , HCl,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, NaCl,  $\text{CuSO}_4$ . Viết các phương trình tạo ra muối sắt (II)?
13. Hòa tan 2 gam kim loại M hóa trị (II) vào  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dư rồi cô cạn được 10 gam muối khan. M là gì?
14. Khử hoàn toàn  $a$  gam  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  thành Fe bằng CO ở nhiệt độ cao. Toàn bộ lượng khí sinh ra được dẫn vào dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư thu được 88,65 gam kết tủa. Giá trị của  $a$  là bao nhiêu?
15. Cho 21,6 gam một kim loại chưa biết hóa trị tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  thu được 6,72 lít khí  $\text{N}_2\text{O}$  (điều kiện tiêu chuẩn) duy nhất. Kim loại đó là gì?
16. Cho 46,4 gam  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  tác dụng hết với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, khối lượng muối khan thu được là bao nhiêu gam?

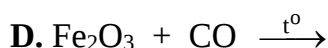
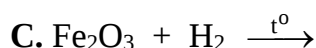
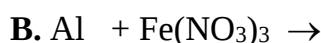
17. Nhúng một thanh đồng vào 200 ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  1 M, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, toàn bộ lượng bạc đều bám vào thanh đồng, khối lượng thanh đồng sẽ tăng bao nhiêu gam?
18. Phản ứng giữa cặp chất nào sau đây **không** xảy ra ?
- A.  $\text{CaSO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$
- B.  $\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
- C.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{MgCl}_2 \rightarrow$
- D.  $\text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
19. Hòa tan hoàn toàn một lượng bột nhôm vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  đậm đặc và đun nóng thì thu được 0,336 lít khí màu nâu (đktc). Khối lượng muối nhôm thu được là bao nhiêu?
20. Hoàn thành các phản ứng hóa học sau đây và cho biết phản ứng hóa học nào không phải là phản ứng oxi hóa khử?
- A.  $\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- B.  $\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{dpnc}}$
- C.  $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow$
- D.  $\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t^0}$
21. Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp Fe và Cu (với tỉ lệ mol 2:1) trong một lượng  $\text{HNO}_3$  loãng tối thiểu cần dùng thì thu được 0,448 lít khí NO (đktc). Giá trị của m là bao nhiêu?
22. Cho dung dịch  $\text{NH}_3$  vào dung dịch chứa 11,97 gam muối  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được chất kết tủa (X), lọc lấy kết tủa (X) đem nung đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn (Z). Giá trị của m là bao nhiêu?
23. Hòa tan hoàn toàn 1,08 gam bột nhôm vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng thì thu được dung dịch (X) và 0,21 lít khí  $\text{N}_2\text{O}$  (đktc). Khối lượng muối thu được trong dung dịch (X) là bao nhiêu?
24. Thêm dung dịch NaOH dư vào dung dịch chứa 7,3125 gam  $\text{FeCl}_3$ . Khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thì khối lượng chất kết tủa thu được là bao nhiêu?
25. Cho các dung dịch loãng sau:  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{NaHSO}_4$ . Dung dịch nào tác dụng được với Fe và viết phương trình phản ứng hóa học minh họa?
26. Hòa tan hoàn toàn 0,6 gam kim loại Mg vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc và đun nóng thì thu được V lít khí  $\text{H}_2\text{S}$  (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Tìm giá trị của V ?
27. Hòa tan hoàn toàn 2,005 gam hỗn hợp bột gồm Al và Cu vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  đậm đặc, nguội thì thu được 1,12 lít khí  $\text{NO}_2$  (đktc) (sản phẩm khử duy nhất). Tính khối lượng của từng kim loại trong hỗn hợp ban đầu?

28. Hòa tan hoàn toàn 0,972 gam FeO vào trong một lượng dư HNO<sub>3</sub> loãng thu được V lít khí NO (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Tìm giá trị của V?
29. Cho hấp thụ hoàn toàn 0,448 lít CO<sub>2</sub> (đktc) vào dung dịch NaOH (có dư) thì thu được 250 ml dung dịch (X). Nồng độ mol/l của muối trong dung dịch (X) là bao nhiêu?
30. Thổi khí CO dư qua 5,12 gam Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nung nóng đến khi phản ứng hoàn toàn thì khối lượng sắt thu được là bao nhiêu?
31. Cho từ từ dung dịch chứa 0,05 mol HCl vào dung dịch chứa 0,02 mol Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> và 0,02 mol NaHCO<sub>3</sub>. Thể tích khí CO<sub>2</sub> (đktc) thu được là bao nhiêu?
32. Hoàn thành các phản ứng hóa học nào sau đây:

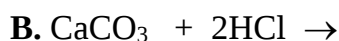
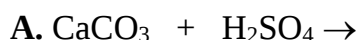


33. Hoàn thành sơ đồ phản ứng sau :  $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow (\text{X}) \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow (\text{X})$ .

34. Hoàn thành các phản ứng hóa học nào sau đây và cho biết phản ứng nào được ứng dụng để hàn đường ray tàu lửa?



35. Hòa tan hoàn toàn 13,65 gam kim loại kali vào 126,7 gam nước, thu được dung dịch (X). Tính nồng độ phần trăm khối lượng của chất tan trong dung dịch (X)?
36. Hòa tan hoàn toàn m gam Al vào dung dịch NaOH thì thu được 1,68 lít khí H<sub>2</sub> (đktc). Tính giá trị của m?
37. Hòa tan hoàn toàn 2,576 gam kim loại sắt vào dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc và đun nóng (dư) thì thu được V lít khí SO<sub>2</sub> (đktc). Tính giá trị của V?
38. Hoàn thành các phương trình hóa học sau đây?



39. Hoàn thành sơ đồ phản ứng sau:  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \xrightarrow{+ (X)} \text{AlCl}_3 \xrightarrow{+ (Y)} \text{Al}(\text{NO}_3)_3$ .
40. Hòa tan hoàn toàn một kim loại nhóm IIA vào nước thu được dung dịch X và 0,896 lít khí (đktc). Để trung hòa dung dịch X cần V ml dung dịch HCl 0,25M. Tìm giá trị của V?
41. Hòa tan hoàn toàn 2,36 gam hỗn hợp kim loại kiềm và kim loại kiềm thổ (tỉ lệ số mol kim loại kiềm so với kim loại kiềm thổ bằng 2:1) vào một lượng dư nước thì thu được 0,896 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Kim loại kiềm và kim loại kiềm thổ lần lượt là gì?
42. Hoàn thành các phản ứng hóa học sau:
- A.  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- B.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow$
- C.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- D.  $\text{FeO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$



## CÔNG THỨC GIẢI TOÁN HÓA HỌC

### 1. NỒNG ĐỘ DUNG DỊCH

$$C_M = \frac{n_{ct}}{V_{dd}(\text{lit})}$$

$$C\% = \frac{m_{ct} \cdot 100\%}{m_{dd}}$$

$$C_M = \frac{C\% \cdot D \cdot 10}{M}$$

M : khối lượng mol phân tử ; D : khối lượng riêng

### 2. TÍNH SỐ MOL

$$n = \frac{m}{M} ; n = \frac{V}{22,4} \text{ (đktc)} ; n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} \quad P : \text{áp suất khí (atm)}$$

V : thể tích khí (lít)

$$R = \frac{22,4}{273} ; T = t^\circ + 273$$

### 3. CÔNG THỨC TRUNG BÌNH

$$\bar{M} = \frac{a \cdot M_A + b \cdot M_B + \dots}{a + b + \dots} ; M_A, M_B, \dots : \text{khối lượng mol phân tử (nguyên tử)}$$

a, b, ... : là số mol của chất A, B, ... hoặc là % số phân tử (nguyên tử) trong hỗn hợp

Mở rộng công thức trung bình :  $\bar{n} = \frac{a \cdot n + b \cdot m + \dots}{a + b + \dots}$  với  $\bar{n}$  là số nguyên tử cacbon

trung bình ; n, m là số nguyên tử cacbon trong phân tử chất hữu cơ A, B ... có trong hỗn hợp.

Tỉ khối hơi của chất A so với chất B :  $d_{A/B} = \frac{M_A}{M_B}$

### 4. CÔNG THỨC KHÁC

\* Khối lượng dung dịch sau phản ứng = khối lượng trước phản ứng – m↓ – m↑

\* Khối lượng dung dịch tăng = khối lượng chất được hấp thụ – m↓ – m↑

\* Khối lượng dung dịch giảm = m↓ + m↑ – khối lượng chất được hấp thụ

**PHỤ LỤC**

| <b>Nguyên tố</b> | <b>Z</b> | <b>A</b> | <b>Nguyên tố</b> | <b>Z</b> | <b>A</b> |
|------------------|----------|----------|------------------|----------|----------|
| <b>H</b>         | 1        | 1        | <b>Sb</b>        | 51       | 122      |
| <b>He</b>        | 2        | 4        | <b>Te</b>        | 52       | 128      |
| <b>Li</b>        | 3        | 7        | <b>I</b>         | 53       | 127      |
| <b>Be</b>        | 4        | 9        | <b>Xe</b>        | 54       | 131      |
| <b>B</b>         | 5        | 11       | <b>Cs</b>        | 55       | 133      |
| <b>C</b>         | 6        | 12       | <b>Ba</b>        | 56       | 137      |
| <b>N</b>         | 7        | 14       | <b>La</b>        | 57       | 139      |
| <b>O</b>         | 8        | 16       | <b>Ce</b>        | 58       | 140      |
| <b>F</b>         | 9        | 19       | <b>Pr</b>        | 59       | 141      |
| <b>Ne</b>        | 10       | 20       | <b>Nd</b>        | 60       | 144      |
| <b>Na</b>        | 11       | 23       | <b>Pm</b>        | 61       | (145)    |
| <b>Mg</b>        | 12       | 24       | <b>Sm</b>        | 62       | 150      |
| <b>Al</b>        | 13       | 27       | <b>Eu</b>        | 63       | 152      |
| <b>Si</b>        | 14       | 28       | <b>Gd</b>        | 64       | 157      |
| <b>P</b>         | 15       | 31       | <b>Tb</b>        | 65       | 159      |
| <b>S</b>         | 16       | 32       | <b>Dy</b>        | 66       | 163      |
| <b>Cl</b>        | 17       | 35,5     | <b>Ho</b>        | 67       | 165      |
| <b>Ar</b>        | 18       | 40       | <b>Er</b>        | 68       | 168      |
| <b>K</b>         | 19       | 39       | <b>Tm</b>        | 69       | 169      |
| <b>Ca</b>        | 20       | 40       | <b>Yb</b>        | 70       | 173      |
| <b>Sc</b>        | 21       | 45       | <b>Lu</b>        | 71       | 175      |
| <b>Ti</b>        | 22       | 48       | <b>Hf</b>        | 72       | 178      |
| <b>V</b>         | 23       | 51       | <b>Ta</b>        | 73       | 181      |
| <b>Cr</b>        | 24       | 52       | <b>W</b>         | 74       | 184      |
| <b>Mn</b>        | 25       | 55       | <b>Re</b>        | 75       | 186      |
| <b>Fe</b>        | 26       | 56       | <b>Os</b>        | 76       | 190      |

|           |    |      |           |     |       |
|-----------|----|------|-----------|-----|-------|
| <b>Co</b> | 27 | 59   | <b>Ir</b> | 77  | 192   |
| <b>Ni</b> | 28 | 59   | <b>Pt</b> | 78  | 195   |
| <b>Cu</b> | 29 | 64   | <b>Au</b> | 79  | 197   |
| <b>Zn</b> | 30 | 65   | <b>Hg</b> | 80  | 201   |
| <b>Ga</b> | 31 | 70   | <b>Tl</b> | 81  | 204   |
| <b>Ge</b> | 32 | 73   | <b>Pb</b> | 82  | 207   |
| <b>As</b> | 33 | 75   | <b>Bi</b> | 83  | 209   |
| <b>Se</b> | 34 | 79   | <b>Po</b> | 84  | 209   |
| <b>Br</b> | 35 | 80   | <b>At</b> | 85  | 210   |
| <b>Kr</b> | 36 | 84   | <b>Rn</b> | 86  | 222   |
| <b>Rb</b> | 37 | 85   | <b>Fr</b> | 87  | 223   |
| <b>Sr</b> | 38 | 88   | <b>Ra</b> | 88  | 226   |
| <b>Y</b>  | 39 | 89   | <b>Ac</b> | 89  | 227   |
| <b>Zr</b> | 40 | 91   | <b>Th</b> | 90  | 232   |
| <b>Nb</b> | 41 | 93   | <b>Pa</b> | 91  | 231   |
| <b>Mo</b> | 42 | 96   | <b>U</b>  | 92  | 238   |
| <b>Tc</b> | 43 | (98) | <b>Np</b> | 93  | (237) |
| <b>Ru</b> | 44 | 101  | <b>Pu</b> | 94  | (244) |
| <b>Rh</b> | 45 | 103  | <b>Am</b> | 95  | (243) |
| <b>Pd</b> | 46 | 106  | <b>Cm</b> | 96  | (247) |
| <b>Ag</b> | 47 | 108  | <b>Bk</b> | 97  | (247) |
| <b>Cd</b> | 48 | 112  | <b>Cf</b> | 98  | (251) |
| <b>In</b> | 49 | 115  | <b>Es</b> | 99  | (252) |
| <b>Sn</b> | 50 | 119  | <b>Fm</b> | 100 | (257) |
|           |    |      | <b>Md</b> | 101 | (258) |
|           |    |      | <b>No</b> | 102 | (259) |
|           |    |      | <b>Lr</b> | 103 | (260) |

## PHÂN PHỐI CHƯƠNG TRÌNH

| TT                  | TÊN CHƯƠNG, BÀI                                                  | SỐ TIẾT |    |    |    |           |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|---------|----|----|----|-----------|
|                     |                                                                  | LT      | BT | TN | KT | TỔNG      |
| <b>Chương XVII</b>  | <b>CACBOHIDRAT</b>                                               |         |    |    |    | <b>7</b>  |
| Bài 63              | Glucozo                                                          | 1       | 1  |    |    | 2         |
| Bài 64              | Saccarozo – Tinh bột và xenlulozơ                                | 2       | 1  |    |    | 3         |
| Bài 65              | Ôn tập Chương XVII                                               | 1       | 1  |    |    | 2         |
| <b>Chương XVIII</b> | <b>AMIN – AMINO AXIT - PROTEIN</b>                               |         |    |    |    | <b>10</b> |
| Bài 66              | Amin                                                             | 2       | 1  |    |    | 3         |
| Bài 67              | Amino axit                                                       | 1       | 1  |    |    | 2         |
| Bài 68              | Peptit và protein                                                | 1       | 1  |    |    | 2         |
| Bài 69              | Ôn tập Chương XVIII                                              | 1       | 1  |    |    | 2         |
|                     | <b>Kiểm tra định kỳ lần 1</b>                                    |         |    |    | 1  | 1         |
| <b>Chương XIX</b>   | <b>POLIME VÀ VẬT LIỆU POLIME</b>                                 |         |    |    |    | <b>6</b>  |
| Bài 70              | Đại cương về polime                                              | 1       | 1  |    |    | 2         |
| Bài 71              | Vật liệu polime                                                  | 1       | 1  |    |    | 2         |
| Bài 72              | Ôn tập chương XIX                                                | 1       | 1  |    |    | 2         |
| <b>Chương XX</b>    | <b>ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI</b>                                     |         |    |    |    | <b>14</b> |
| Bài 73              | Vị trí của kim loại trong bảng tuần hoàn và cấu tạo của kim loại | 2       | 1  |    |    | 3         |
| Bài 74              | Tính chất của kim loại – Dây điện hóa của kim loại               | 2       | 1  |    |    | 3         |
| Bài 75              | Sự ăn mòn kim loại                                               | 1       | 1  |    |    | 2         |
| Bài 76              | Điều chế kim loại                                                | 2       | 1  |    |    | 3         |
| Bài 77              | Ôn tập Chương XX                                                 | 1       | 1  |    |    | 2         |

|                    |                                                                |           |           |          |          |           |
|--------------------|----------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
|                    | <b>Kiểm tra định kỳ lần 2</b>                                  |           |           |          | <b>1</b> | <b>1</b>  |
| <b>Chương XXI</b>  | <b>KIM LOẠI KIỀM, KIM LOẠI KIỀM THỔ, NHÔM</b>                  |           |           |          |          | <b>12</b> |
| Bài 78             | Kim loại kiềm và hợp chất quan trọng của kim loại kiềm         | 2         | 1         |          |          | 3         |
| Bài 79             | Kim loại kiềm thổ và hợp chất quan trọng của kim loại kiềm thổ | 2         | 1         |          |          | 3         |
| Bài 80             | Nhôm và hợp chất quan trọng của nhôm                           | 2         | 1         |          |          | 3         |
| Bài 81             | Ôn tập Chương XXI                                              | 1         | 1         |          |          | 2         |
|                    | <b>Kiểm tra định kỳ lần 3</b>                                  |           |           |          | <b>1</b> | <b>1</b>  |
| <b>Chương XXII</b> | <b>SẮT VÀ MỘT SỐ KIM LOẠI QUAN TRỌNG</b>                       |           |           |          |          | <b>11</b> |
| Bài 82             | Sắt và hợp chất của sắt                                        | 2         | 1         |          |          | 3         |
| Bài 83             | Crom và hợp chất của crom                                      | 1         | 1         |          |          | 2         |
| Bài 84             | Ôn tập chương XXII                                             | 1         | 1         |          |          | 2         |
| Bài 85             | Ôn tập Học phần Hóa học 4                                      | 2         | 2         |          |          | 4         |
| <b>TỔNG CỘNG</b>   |                                                                | <b>33</b> | <b>24</b> | <b>0</b> | <b>3</b> | <b>60</b> |