

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

# HOÁ HỌC

# 9



BẢN QUYỀN CUỐN SÁCH THUỘC VỀ  
NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM





**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

LÊ XUÂN TRỌNG (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên)  
CAO THỊ THẶNG – NGÔ VĂN VỤ

# HOÁ HỌC 9

(Tái bản lần thứ mười ba)



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM



**Hoa học 91**



CÁC KÍ HIỆU DÙNG TRONG SÁCH	
dd	dung dịch
h	hơi
k	khí
l	lỏng
r	rắn
▲	thí nghiệm học sinh làm
■	thí nghiệm giáo viên biểu diễn

*Chịu trách nhiệm xuất bản* : Chủ tịch Hội đồng Thành viên kiêm Tổng Giám đốc NGUYỄN NGÔ TRẦN ÁI  
 Phó Tổng Giám đốc kiêm Tổng biên tập GS.TS VŨ VĂN HÙNG

*Biên tập lần đầu* : PHÙNG PHƯƠNG LIÊN - NGUYỄN BÍCH LAN

*Biên tập tái bản* : PHẠM KIỀU DUYÊN - LÝ THANH PHONG

*Biên tập mỹ thuật* : TẠ THANH TÙNG

*Thiết kế sách, trình bày bìa* : PHAN THU HƯƠNG

*Sửa bản in* : PHẠM KIỀU DUYÊN

*Chế bản* : CÔNG TY CỔ PHẦN MỸ THUẬT VÀ TRUYỀN THÔNG

Bản quyền thuộc Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam – Bộ Giáo dục và Đào tạo

Trong sách có sử dụng một số hình minh họa của cuộc thi ảnh đề tài Giáo dục

## HOÁ HỌC 9

Mã số : 2H907T4

Số đăng ký KHXB : 01-2014/CXB/254-1062/GD

In ..... cuốn (QĐ in số...), khổ 17 x 24 cm.

In tại Công ty cổ phần in .....

In xong và nộp lưu chiểu tháng ... năm 2014.

## CÁC LOẠI HỢP CHẤT VÔ CƠ

- ☞ Các hợp chất vô cơ được phân loại như thế nào ?
- ☞ Mỗi loại hợp chất vô cơ có những tính chất, ứng dụng quan trọng nào và giữa các loại hợp chất vô cơ có mối quan hệ ra sao ?

Thiết bị đo pH



PHÂN QUYỀN CUỐN SÁCH THUỘC VỀ NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM



## Tính chất hoá học của oxit Khái quát về sự phân loại oxit

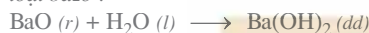
Chương 4 "Oxi - Không khí" (lớp 8) đã sơ lược đề cập đến hai loại oxit chính là oxit bazơ và oxit axit.  
Chúng có những tính chất hoá học nào ?

### I - TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA OXIT

#### 1. Oxit bazơ có những tính chất hoá học nào ?

##### a) Tác dụng với nước

BaO phản ứng với nước tạo thành dung dịch bari hidroxit  $Ba(OH)_2$ , thuộc loại bazơ :



Một số oxit bazơ khác như  $Na_2O$ ,  $CaO$  ... cũng có phản ứng tương tự.

Vậy : Một số oxit bazơ tác dụng với nước tạo thành dung dịch bazơ (kiềm).

##### b) Tác dụng với axit

▶ **Thí nghiệm :** Cho vào ống nghiệm một ít bột  $CuO$  màu đen, thêm 1 - 2 ml dung dịch  $HCl$  vào, lắc nhẹ (hình 1.1).

**Hiện tượng :** Bột  $CuO$  màu đen bị hoà tan, tạo thành dung dịch màu xanh lam.

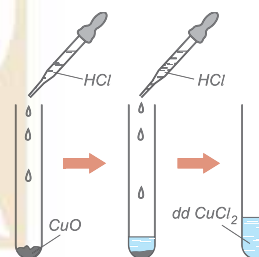
**Nhận xét :** Màu xanh lam là màu của dung dịch đồng(II) clorua.

Phản ứng của  $CuO$  với dung dịch  $HCl$  được biểu diễn bằng phương trình hoá học :



Thí nghiệm với những oxit bazơ khác như  $CaO$ ,  $Fe_2O_3$  ... cũng xảy ra phản ứng hoá học tương tự.

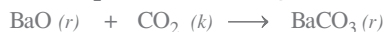
Vậy : Oxit bazơ tác dụng với axit tạo thành muối và nước.



Hình 1.1.  
 $CuO$  tác dụng với dung dịch  $HCl$

##### c) Tác dụng với oxit axit

Bằng thực nghiệm, người ta đã chứng minh được rằng : một số oxit bazơ như  $CaO$ ,  $Na_2O$ ,  $BaO$  ... tác dụng được với oxit axit tạo thành muối. Thí dụ :

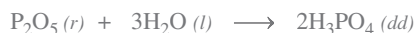


Vậy : Một số oxit bazơ tác dụng với oxit axit tạo thành muối.

## 2. Oxit axit có những tính chất hoá học nào ?

### a) Tác dụng với nước

Điphospho pentaoxit  $P_2O_5$  tác dụng với  $H_2O$  tạo thành dung dịch axit photphoric  $H_3PO_4$ .



Thí nghiệm với nhiều oxit axit khác như  $SO_2$ ,  $SO_3$ ,  $N_2O_5$  ... ta cũng thu được những dung dịch axit tương ứng.

Vậy : *Nhiều oxit axit tác dụng với nước tạo thành dung dịch axit.*

### b) Tác dụng với bazơ

Ta đã biết phản ứng của cacbon đioxit  $CO_2$  với dung dịch bazơ như canxi hidroxit, tạo thành muối không tan là canxi cacbonat :



Các oxit axit khác như  $SO_2$ ,  $P_2O_5$  ... cũng có phản ứng tương tự.

Vậy : *Oxit axit tác dụng với dung dịch bazơ tạo thành muối và nước.*

### c) Tác dụng với oxit bazơ

Từ tính chất (c) của oxit bazơ ở trên, ta có nhận xét :

*Oxit axit tác dụng với một số oxit bazơ tạo thành muối.*

## II - KHÁI QUÁT VỀ SỰ PHÂN LOẠI OXIT

Căn cứ vào tính chất hoá học của oxit, người ta phân loại như sau :

1. **Oxit bazơ** là những oxit tác dụng với dung dịch axit tạo thành muối và nước.
2. **Oxit axit** là những oxit tác dụng với dung dịch bazơ tạo thành muối và nước.
3. **Oxit lưỡng tính**<sup>(1)</sup> là những oxit tác dụng với dung dịch bazơ và tác dụng với dung dịch axit tạo thành muối và nước. Thí dụ như  $Al_2O_3$ ,  $ZnO$  ...
4. **Oxit trung tính**<sup>(2)</sup> còn được gọi là *oxit không tạo muối* là những oxit không tác dụng với axit, bazơ, nước. Thí dụ như  $CO$ ,  $NO$  ...

1. Dựa vào tính chất hoá học của oxit, người ta phân oxit thành 4 loại : oxit bazơ, oxit axit, oxit lưỡng tính và oxit trung tính.

2. Oxit bazơ tác dụng với nước tạo thành dung dịch bazơ (kiềm), tác dụng với axit tạo thành muối và nước, tác dụng với oxit axit tạo thành muối.

3. Oxit axit tác dụng với nước tạo thành dung dịch axit, tác dụng với dung dịch bazơ tạo thành muối và nước, tác dụng với oxit bazơ tạo thành muối.

<sup>(1,2)</sup> Hai loại oxit lưỡng tính và trung tính sẽ được học sau.

## BÀI TẬP

- Có những oxit sau :  $\text{CaO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ . Oxit nào có thể tác dụng được với
  - nước ?
  - axit clohidric ?
  - natri hiđroxit ?Viết các phương trình hoá học.
- Có những chất sau :  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ . Hãy cho biết những cặp chất có thể tác dụng với nhau.
- Từ những chất : Canxi oxit, lưu huỳnh đioxit, cacbon đioxit, lưu huỳnh trioxit, kẽm oxit, em hãy chọn chất thích hợp điền vào các sơ đồ phản ứng sau :
  - Axit sunfuric + ...  $\rightarrow$  Kẽm sunfat + Nước
  - Natri hiđroxit + ...  $\rightarrow$  Natri sunfat + Nước
  - Nước + ...  $\rightarrow$  Axit sunfuric
  - Nước + ...  $\rightarrow$  Canxi hiđroxit
  - Canxi oxit + ...  $\rightarrow$  Canxi cacbonatDùng các công thức hoá học để viết tất cả những phương trình hoá học của các sơ đồ phản ứng trên.
- Cho những oxit sau :  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CuO}$ . Hãy chọn những chất đã cho tác dụng được với
  - nước, tạo thành dung dịch axit.
  - nước, tạo thành dung dịch bazơ.
  - dung dịch axit, tạo thành muối và nước.
  - dung dịch bazơ, tạo thành muối và nước.Viết các phương trình hoá học.
- Có hỗn hợp khí  $\text{CO}_2$  và  $\text{O}_2$ . Làm thế nào có thể thu được khí  $\text{O}_2$  từ hỗn hợp trên ? Trình bày cách làm và viết phương trình hoá học.
- Cho 1,6 gam đồng(II) oxit tác dụng với 100 gam dung dịch axit sunfuric có nồng độ 20%.
  - Viết phương trình hoá học.
  - Tính nồng độ phần trăm của các chất có trong dung dịch sau khi phản ứng kết thúc.



Bài 2  
(2 tiết)

## Một số oxit quan trọng

Canxi oxit có những tính chất, ứng dụng gì và được sản xuất như thế nào? Lưu huỳnh đioxit có những tính chất, ứng dụng gì? Điều chế nó như thế nào?

### A. CANXI OXIT

Canxi oxit có công thức hoá học là  $\text{CaO}$ , tên thông thường là *vôi sống*. Canxi oxit thuộc loại *oxit bazơ*.

#### I - CANXI OXIT CÓ NHỮNG TÍNH CHẤT NÀO ?

- Canxi oxit là chất rắn, màu trắng, nóng chảy ở nhiệt độ rất cao (khoảng  $2585^\circ\text{C}$ ).
- Canxi oxit có đầy đủ tính chất hoá học của oxit bazơ. Chúng ta hãy thực hiện một số thí nghiệm để chứng minh.

##### 1. Tác dụng với nước

■ **Thí nghiệm** : Cho một mẫu nhỏ canxi oxit vào ống nghiệm, nhỏ vài giọt nước vào canxi oxit. Tiếp tục cho thêm nước, dùng đũa thủy tinh trộn đều. Để yên ống nghiệm một thời gian.

**Hiện tượng** : Phản ứng toả nhiệt, sinh ra chất rắn màu trắng, tan ít trong nước (hình 1.2).

**Nhận xét** : Chất rắn màu trắng là canxi hydroxit  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Phản ứng này được gọi là phản ứng tôi vôi.

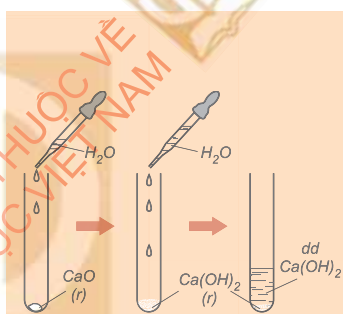


$\text{Ca}(\text{OH})_2$  tan ít trong nước, phân tan tạo thành dung dịch bazơ.

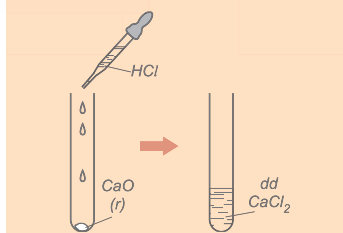
$\text{CaO}$  có tính hút ẩm mạnh nên được dùng để làm khô nhiều chất.

##### 2. Tác dụng với axit

Canxi oxit tác dụng với dung dịch axit clohidric  $\text{HCl}$ , phản ứng toả nhiệt, sinh ra canxi clorua  $\text{CaCl}_2$  tan trong nước (hình 1.3).



Hình 1.2.  
 $\text{CaO}$  tác dụng với  $\text{H}_2\text{O}$



Hình 1.3.  
 $\text{CaO}$  tác dụng với dung dịch  $\text{HCl}$



$\text{CaO} (r) + 2\text{HCl} (dd) \longrightarrow \text{CaCl}_2 (dd) + \text{H}_2\text{O} (l)$   
 Nhờ tính chất này, canxi oxit được dùng để khử chua đất trồng trọt, xử lí nước thải của nhiều nhà máy hoá chất ...

### 3. Tác dụng với oxit axit

Để một mẫu nhỏ canxi oxit trong không khí ở nhiệt độ thường, canxi oxit hấp thụ khí cacbon đioxit, tạo thành canxi cacbonat :



Vì vậy, canxi oxit sẽ giảm chất lượng nếu lưu giữ lâu ngày trong tự nhiên.

**Kết luận :** Canxi oxit là oxit bazơ.

## II - CANXI OXIT CÓ NHỮNG ỨNG DỤNG GÌ ?

Một phần lớn canxi oxit được dùng trong công nghiệp luyện kim và làm nguyên liệu cho công nghiệp hoá học. Ngoài ra, canxi oxit còn được dùng để : khử chua đất trồng trọt, xử lí nước thải công nghiệp, sát trùng, diệt nấm, khử độc môi trường ...

## III - SẢN XUẤT CANXI OXIT NHƯ THẾ NÀO ?

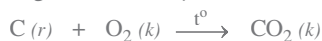
### 1. Nguyên liệu

Nguyên liệu để sản xuất canxi oxit là đá vôi. Chất đốt là than đá, củi, dầu, khí tự nhiên ...

### 2. Các phản ứng hoá học xảy ra

Nung đá vôi bằng lò nung vôi thủ công (hình 1.4) hoặc lò nung vôi công nghiệp (hình 1.5).

Trước hết, than cháy tạo ra khí cacbon đioxit, phản ứng toả nhiều nhiệt :



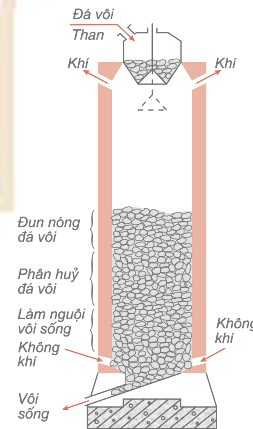
Nhiệt sinh ra phân huỷ đá vôi thành vôi sống (nhiệt độ trên 900 °C) :



Cửa cho nhiên liệu và thông gió

Hình 1.4.

Sơ đồ lò nung vôi thủ công



Hình 1.5.

Sơ đồ lò nung vôi công nghiệp

1. Canxi oxit là oxit bazơ : tác dụng với nước tạo thành bazơ, tác dụng với axit tạo thành muối và nước, tác dụng với oxit axit tạo thành muối.
2. Canxi oxit được dùng trong công nghiệp luyện kim, công nghiệp hoá học và dùng để khử chua đất, sát trùng, diệt nấm, khử độc môi trường ...
3. Canxi oxit được sản xuất bằng phản ứng phân huỷ canxi cacbonat (đá vôi) ở nhiệt độ cao.

### Em có biết ?

• Hàng năm, thế giới sản xuất hàng trăm triệu tấn CaO (Nước Anh có sản lượng 2 triệu tấn/năm, Mĩ : 20 triệu tấn/năm, Cộng hoà Liên bang Đức : 10 triệu tấn/năm).

Việc sử dụng CaO hàng năm trên thế giới được thống kê như sau :

- 45% dùng cho công nghiệp luyện kim (chủ yếu là luyện gang, thép).
- 30% dùng làm nguyên liệu cho công nghiệp hoá học.
- 10% dùng làm chất bảo vệ môi trường.
- 10% dùng trong ngành xây dựng.
- 5% dùng chế tạo vật liệu chịu lửa.

• Lò nung vôi thủ công có nhược điểm là dung tích lò nhỏ, không thu hồi được khí CO<sub>2</sub>, khi vôi chín phải đợi cho vôi nguội mới đổ vôi ra. Sau đó lại lặp lại quá trình sản xuất như trước.

Lò nung vôi công nghiệp có nhiều ưu điểm là sản xuất liên tục và không gây ô nhiễm không khí. Sau một thời gian nhất định, người ta nạp nguyên liệu (đá vôi, than) vào lò ; vôi sống được lấy ra qua cửa ở đáy lò ; khí CO<sub>2</sub> được thu qua cửa phía trên của lò và được dùng để sản xuất muối cacbonat, nước đá khô.

### BÀI TẬP

1. Bằng phương pháp hoá học nào có thể nhận biết được từng chất trong mỗi dãy chất sau ?
  - a) Hai chất rắn màu trắng là CaO và Na<sub>2</sub>O.
  - b) Hai chất khí không màu là CO<sub>2</sub> và O<sub>2</sub>.
 Viết các phương trình hoá học.
2. Hãy nhận biết từng chất trong mỗi nhóm chất sau bằng phương pháp hoá học.
  - a) CaO, CaCO<sub>3</sub> ;
  - b) CaO, MgO.
 Viết các phương trình hoá học.
- 3\*. 200 ml dung dịch HCl có nồng độ 3,5M hoà tan vừa hết 20 g hỗn hợp hai oxit CuO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.
  - a) Viết các phương trình hoá học.
  - b) Tính khối lượng của mỗi oxit có trong hỗn hợp ban đầu.
4. Biết 2,24 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) tác dụng vừa hết với 200 ml dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub>, sản phẩm là BaCO<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>O.
  - a) Viết phương trình hoá học.
  - b) Tính nồng độ mol của dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> đã dùng.
  - c) Tính khối lượng chất kết tủa thu được.

## B. LƯU HUỖNH ĐIOXIT

Lưu huỳnh đioxit còn được gọi là khí sunfuro, có công thức hoá học là  $\text{SO}_2$ .

### I - LƯU HUỖNH ĐIOXIT CÓ NHỮNG

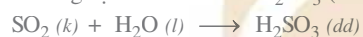
#### TÍNH CHẤT GÌ ?

- Lưu huỳnh đioxit là chất khí không màu, mùi hắc, độc (gây ho, viêm đường hô hấp,...), nặng hơn không khí ( $d = \frac{64}{29}$ ).

- Lưu huỳnh đioxit có tính chất hoá học của *oxit axit*.

#### 1. Tác dụng với nước

Dẫn khí  $\text{SO}_2$  vào cốc đựng nước cất và thử dung dịch thu được bằng quỳ tím, thấy quỳ tím chuyển sang màu đỏ. Dung dịch thu được là dung dịch axit sunfuro  $\text{H}_2\text{SO}_3$  (hình 1.6).



$\text{SO}_2$  là chất gây ô nhiễm không khí, là một trong các nguyên nhân gây ra mưa axit.

#### 2. Tác dụng với bazo

Dẫn một ít khí  $\text{SO}_2$  vào cốc đựng dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , thấy xuất hiện kết tủa trắng. Đó là muối canxi sunfit  $\text{CaSO}_3$  không tan (hình 1.7).



#### 3. Tác dụng với oxit bazo

Lưu huỳnh đioxit tác dụng với oxit bazo như  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ , ... tạo muối sunfit :

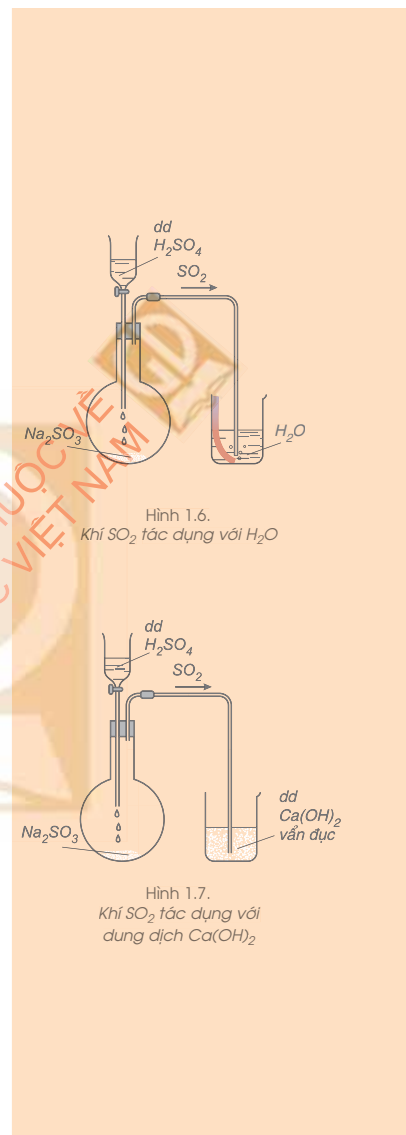


**Kết luận :** Lưu huỳnh đioxit là *oxit axit*.

### II - LƯU HUỖNH ĐIOXIT CÓ NHỮNG

#### ỨNG DỤNG GÌ ?

Phần lớn  $\text{SO}_2$  được dùng để sản xuất  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Ngoài ra,  $\text{SO}_2$  còn dùng làm chất tẩy trắng bột gỗ trong công nghiệp giấy ; dùng làm chất diệt nấm mốc, ...



### III - ĐIỀU CHẾ LƯU HUỖNH ĐIOXIT NHƯ THẾ NÀO ?

#### 1. Trong phòng thí nghiệm

Cho muối sunfit tác dụng với axit (dung dịch HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), thu khí SO<sub>2</sub> vào lọ bằng cách đẩy không khí :



Đun nóng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc với Cu (sẽ học trong bài axit sunfuric).

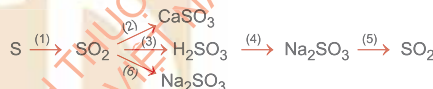
#### 2. Trong công nghiệp

- Đốt lưu huỳnh trong không khí :  $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{SO}_2$ .
- Đốt quặng pirit sắt (FeS<sub>2</sub>) thu được SO<sub>2</sub>.

1. Lưu huỳnh đioxit là oxit axit : tác dụng với nước, dung dịch bazơ, oxit bazơ.
2. Ứng dụng quan trọng nhất của lưu huỳnh đioxit là để sản xuất axit sunfuric.
3. Điều chế lưu huỳnh đioxit :
  - Đốt lưu huỳnh trong không khí (trong công nghiệp).
  - Muối sunfit tác dụng với axit HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ... (trong phòng thí nghiệm).

### BÀI TẬP

1. Viết phương trình hoá học cho mỗi chuyển đổi sau :



2. Hãy nhận biết từng chất trong mỗi nhóm chất sau bằng phương pháp hoá học.
  - a) Hai chất rắn màu trắng là CaO và P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.
  - b) Hai chất khí không màu là SO<sub>2</sub> và O<sub>2</sub>.Viết các phương trình hoá học.
3. Có những khí ẩm (khí có lẫn hơi nước) : cacbon đioxit, hidro, oxi, lưu huỳnh đioxit. Khí nào có thể được làm khô bằng canxi oxit ? Giải thích.
4. Có những chất khí sau : CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>. Hãy cho biết chất nào có tính chất sau :
  - a) nặng hơn không khí.
  - b) nhẹ hơn không khí.
  - c) cháy được trong không khí.
  - d) tác dụng với nước tạo thành dung dịch axit.
  - e) làm đục nước vôi trong.
  - g) đổi màu giấy quỳ tím ẩm thành đỏ.
5. Khí lưu huỳnh đioxit được tạo thành từ cặp chất nào sau đây ?
  - a) K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
  - b) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và HCl.
  - c) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> và NaOH.
  - d) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và CuCl<sub>2</sub>.
  - e) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> và NaCl.Viết phương trình hoá học.
- 6\*. Dẫn 112 ml khí SO<sub>2</sub> (đktc) đi qua 700 ml dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> có nồng độ 0,01M, sản phẩm là muối canxi sunfit.
  - a) Viết phương trình hoá học.
  - b) Tính khối lượng các chất sau phản ứng.



## Tính chất hoá học của axit

Các axit khác nhau có một số tính chất hoá học giống nhau. Đó là những tính chất nào ?

### I - TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

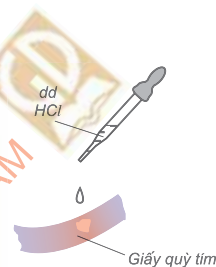
#### 1. Axit làm đổi màu chất chỉ thị màu

▲ *Thí nghiệm* : Nhỏ một giọt dung dịch axit (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, ...) lên mẫu giấy quỳ tím (hình 1.8).

*Hiện tượng* : Giấy quỳ tím chuyển từ màu tím sang màu đỏ.

*Nhận xét* : Dung dịch axit làm đổi màu quỳ tím thành đỏ.

Trong hoá học, quỳ tím là chất chỉ thị màu để nhận biết dung dịch axit.



Hình 1.8.  
Dung dịch axit làm quỳ tím đổi màu

#### 2. Axit tác dụng với kim loại

▲ *Thí nghiệm* : Cho một ít kim loại Al (hay Fe, Zn, Mg, ...) vào đáy ống nghiệm, thêm vào ống 1 - 2 ml dung dịch axit (như HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, ...).

*Hiện tượng* : Kim loại bị hoà tan, đồng thời có bọt khí không màu bay ra.

*Nhận xét* : Phản ứng sinh ra muối và khí hidro.



*Vậy* : Dung dịch axit tác dụng được với một số kim loại tạo thành muối và giải phóng khí hidro.

*Chú ý* : Axit nitric HNO<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc tác dụng được với nhiều kim loại, nhưng nói chung không giải phóng khí hidro (tính chất này sẽ được học ở bậc THPT).



Hình 1.9.  
Nhôm tác dụng với dung dịch axit

### 3. Axit tác dụng với bazơ

▲ *Thí nghiệm* : Cho vào đáy ống nghiệm một ít bazơ, thí dụ  $\text{Cu(OH)}_2$ . Thêm 1 - 2 ml dung dịch axit ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  ...). Lắc nhẹ.

*Hiện tượng* :  $\text{Cu(OH)}_2$  bị hoà tan, tạo thành dung dịch màu xanh lam.

*Nhận xét* :  $\text{Cu(OH)}_2$  tác dụng với dung dịch axit sinh ra dung dịch muối đồng màu xanh lam.



Các bazơ tan và không tan khác tác dụng với dung dịch axit cũng cho sản phẩm là muối và nước.

Vậy : Axit tác dụng với bazơ tạo thành muối và nước.

Phản ứng của axit với bazơ được gọi là *phản ứng trung hoà*.

### 4. Axit tác dụng với oxit bazơ

▲ *Thí nghiệm* : Cho vào đáy ống nghiệm một ít oxit bazơ, thí dụ  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , thêm 1 - 2 ml dung dịch axit ( $\text{HCl}$ , ...). Lắc nhẹ.

*Hiện tượng* :  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bị hoà tan, tạo ra dung dịch có màu vàng nâu.

*Nhận xét* :  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  tác dụng với axit sinh ra muối sắt(III) có màu vàng nâu.

Phương trình hoá học :



Các axit khác tác dụng với oxit bazơ, cũng cho sản phẩm là muối và nước.

Vậy : Axit tác dụng với oxit bazơ tạo thành muối và nước.

Ngoài ra, axit còn tác dụng với muối. (Tính chất này sẽ được học trong Bài 9).

## II - AXIT MẠNH VÀ AXIT YẾU

Dựa vào tính chất hoá học, axit được phân thành 2 loại :

+ Axit mạnh như  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ...

+ Axit yếu như  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ...

*Tính chất của axit :*

1. Đổi màu quỳ tím thành đỏ.

2. Tác dụng với một số kim loại tạo thành muối và khí hidro, tác dụng với bazơ tạo thành muối và nước (phản ứng trung hoà), tác dụng với oxit bazơ tạo thành muối và nước.

### **Em có biết ?**

1. Vì sao "viên sủi" cho vào nước lại sủi bọt ?

*Trong "viên sủi" có những chất hoá học có tác dụng chữa bệnh, ngoài ra còn có một ít bột natri hiđrocacbonat  $\text{NaHCO}_3$  và bột axit hữu cơ như axit xitric (axit có trong quả chanh). Khi "viên sủi" gặp nước tạo ra dung dịch axit. Dung dịch này tác dụng với muối  $\text{NaHCO}_3$  sinh ra khí  $\text{CO}_2$ . Khí này thoát ra khỏi cốc nước dưới dạng bọt khí.*

2. Tự pha chế cốc nước chanh có ga (có bọt khí)

*Pha chế một cốc nước chanh bình thường (có đường, nước và chanh). Thêm vào cốc một ít muối  $\text{NaHCO}_3$  (bằng hạt ngô). Muối này có bán ở các nhà thuốc với tên là thuốc muối, hoặc natri bicacbonat. Cốc nước chanh sẽ trào bọt. Hãy pha chế và uống thử.*

3. Thế nào là axit yếu ? Axit mạnh ?

*Axit yếu có các tính chất hoá học sau : phản ứng chậm với kim loại, với muối cacbonat ; dung dịch dẫn điện kém ...*

*Axit mạnh có các tính chất hoá học sau : phản ứng nhanh với kim loại, với muối cacbonat ; dung dịch dẫn điện tốt ...*

### **BÀI TẬP**

1. Từ Mg, MgO,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  và dung dịch axit sunfuric loãng, hãy viết các phương trình hoá học của phản ứng điều chế magie sunfat.
2. Có những chất sau : CuO, Mg,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Hãy chọn một trong những chất đã cho tác dụng với dung dịch HCl sinh ra :
  - a) Khí nhẹ hơn không khí và cháy được trong không khí.
  - b) Dung dịch có màu xanh lam.
  - c) Dung dịch có màu vàng nâu.
  - d) Dung dịch không có màu.Viết các phương trình hoá học.
3. Hãy viết các phương trình hoá học của phản ứng trong mỗi trường hợp sau :
  - a) Magie oxit và axit nitric ;
  - b) Đồng(II) oxit và axit clohidric ;
  - c) Nhôm oxit và axit sunfuric ;
  - d) Sắt và axit clohidric ;
  - e) Kẽm và axit sunfuric loãng.
4. Có 10 gam hỗn hợp bột hai kim loại đồng và sắt. Hãy giới thiệu phương pháp xác định thành phần phần trăm (theo khối lượng) của mỗi kim loại trong hỗn hợp theo :
  - a) Phương pháp hoá học. Viết phương trình hoá học.
  - b) Phương pháp vật lí.(Biết rằng đồng không tác dụng với axit HCl và axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng).



Bài 4  
(2 tiết)

## Một số axit quan trọng

Axit clohidric có những tính chất của axit không? Nó có những ứng dụng quan trọng nào?

Axit sunfuric đặc và loãng có những tính chất hoá học nào? Vai trò quan trọng của nó là gì?

### A. AXIT CLOHIDRIC (HCl)

#### 1. Tính chất

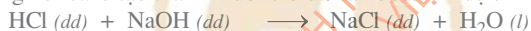
Dung dịch khí hidro clorua trong nước gọi là axit clohidric. Dung dịch axit clohidric đậm đặc là dung dịch bão hoà hidro clorua, có nồng độ khoảng 37%.

Axit clohidric có những tính chất hoá học của một axit mạnh.

- Làm đổi màu quỳ tím thành đỏ.
- Tác dụng với nhiều kim loại (Mg, Zn, Al, Fe ...) tạo thành muối clorua và giải phóng khí hidro. Thí dụ :



- Tác dụng với bazơ tạo thành muối clorua và nước. Thí dụ :



- Tác dụng với oxit bazơ tạo thành muối clorua và nước. Thí dụ :



- Ngoài ra, axit clohidric tác dụng với muối (sẽ học trong Bài 9).

#### 2. Ứng dụng

Axit clohidric được dùng để :

- Điều chế các muối clorua.
- Làm sạch bề mặt kim loại trước khi hàn.
- Tẩy gỉ kim loại trước khi sơn, tráng, mạ kim loại.
- Chế biến thực phẩm, dược phẩm ...

### B. AXIT SUNFURIC (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

#### I - TÍNH CHẤT VẬT LÝ

Axit sunfuric là chất lỏng sánh, không màu, nặng gấp hai lần nước (khối lượng riêng bằng 1,83 g/cm<sup>3</sup> ứng với nồng độ 98%), không bay hơi, tan dễ dàng trong nước và toả rất nhiều nhiệt.

*Chú ý :* Muốn pha loãng axit sunfuric đặc, ta phải rót từ từ axit đặc vào lọ đựng sẵn nước rồi khuấy đều. Làm ngược lại sẽ gây nguy hiểm.



## II - TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

Axit sunfuric loãng và axit sunfuric đặc có một số tính chất hoá học khác nhau.

### 1. Axit sunfuric loãng có tính chất hoá học của axit

Tương tự axit clohidric, axit sunfuric loãng có những tính chất hoá học sau :

- Làm đổi màu quỳ tím thành đỏ.
- Tác dụng với kim loại (Mg, Zn, Al, Fe ...) tạo thành muối sunfat và giải phóng khí hidro. Thí dụ :



- Tác dụng với bazơ tạo thành muối sunfat và nước. Thí dụ :



- Tác dụng với oxit bazơ tạo thành muối sunfat và nước. Thí dụ :



Ngoài ra, axit sunfuric loãng tác dụng được với muối (Bài 9).

### 2. Axit sunfuric đặc có những tính chất hoá học riêng

#### a) Tác dụng với kim loại :

▲ *Thí nghiệm* : Lấy 2 ống nghiệm, cho vào mỗi ống nghiệm một ít lá đồng nhỏ. Rót vào ống nghiệm thứ nhất 1 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, vào ống nghiệm thứ hai 1 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc. Đun nóng nhẹ cả hai ống nghiệm.

*Hiện tượng* : Không có hiện tượng gì xảy ra trong ống nghiệm thứ nhất (hình 1.10a). Trong ống nghiệm thứ hai có khí không màu, mùi hắc thoát ra. Đó là khí  $\text{SO}_2$ . Đồng bị hoà tan một phần cho chất lỏng có màu xanh lam (hình 1.10b).

*Nhận xét* :  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng tác dụng với đồng, sinh ra khí lưu huỳnh đioxit  $\text{SO}_2$  và dung dịch  $\text{CuSO}_4$  màu xanh lam.



Ngoài kim loại Cu,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc còn tác dụng được với nhiều kim loại khác tạo thành muối sunfat, không giải phóng khí hidro.

#### b) Tính háo nước :

■ *Thí nghiệm* : Cho một ít đường (hoặc bông, vải) vào đáy cốc (hoặc ống nghiệm), rồi thêm từ từ 1 - 2 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc vào.



Hình 1.10.  
a)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng không tác dụng với Cu  
b)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc tác dụng với Cu

*Hiện tượng* : Màu trắng của đường chuyển sang màu vàng, sau đó chuyển sang nâu và cuối cùng thành khối màu đen xốp bị bọt khí đẩy lên khỏi miệng cốc. Phản ứng toả rất nhiều nhiệt (hình 1.11).

*Nhận xét* : Chất rắn màu đen là cacbon, do  $H_2SO_4$  đặc đã loại đi hai nguyên tố (có trong thành phần của nước) là H và O ra khỏi đường. Người ta nói rằng,  $H_2SO_4$  đặc có tính háo nước :



Sau đó, một phần C sinh ra lại bị  $H_2SO_4$  đặc oxi hoá tạo thành các chất khí  $CO_2$  và  $SO_2$ , gây sủi bọt trong cốc, làm C dâng lên khỏi miệng cốc. Do đó, khi sử dụng axit sunfuric đặc phải hết sức cẩn thận !

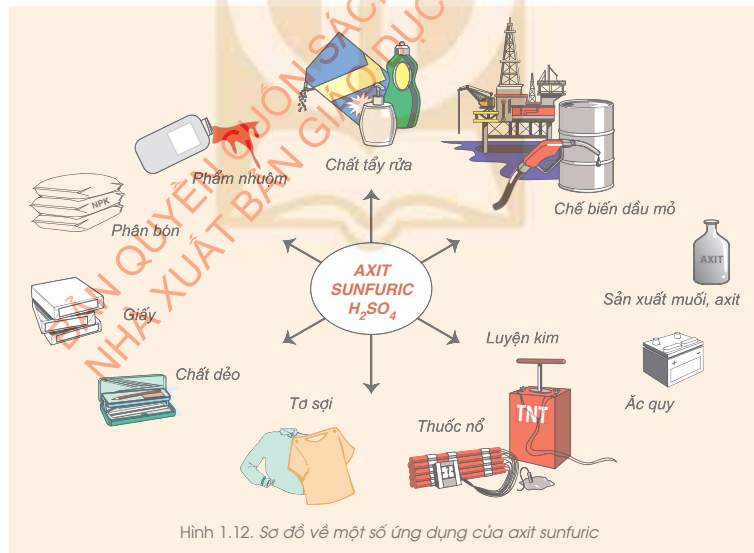


Hình 1.11.

$H_2SO_4$  đặc tác dụng với đường

### III - ỨNG DỤNG

Hàng năm, thế giới sản xuất gần 200 triệu tấn axit sunfuric. Sơ đồ sau đây cho biết một số ứng dụng quan trọng của  $H_2SO_4$  đối với nền kinh tế quốc dân (hình 1.12).



Hình 1.12. Sơ đồ về một số ứng dụng của axit sunfuric

#### IV - SẢN XUẤT AXIT SUNFURIC

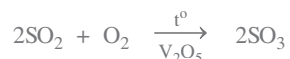
Trong công nghiệp, axit sunfuric được sản xuất bằng *phương pháp tiếp xúc*. Nguyên liệu là lưu huỳnh (hoặc quặng pirit), không khí và nước.

*Các công đoạn sản xuất axit sunfuric :*

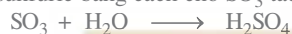
- Sản xuất lưu huỳnh đioxit bằng cách đốt lưu huỳnh trong không khí :



- Sản xuất lưu huỳnh trioxit  $\text{SO}_3$  bằng cách oxi hoá  $\text{SO}_2$  (chất xúc tác là  $\text{V}_2\text{O}_5$  ở nhiệt độ  $450^\circ\text{C}$ ) :



- Sản xuất axit sunfuric bằng cách cho  $\text{SO}_3$  tác dụng với nước :



#### V - NHẬN BIẾT AXIT SUNFURIC VÀ MUỐI SUNFAT

Để nhận biết axit sunfuric và dung dịch muối sunfat, ta dùng thuốc thử là dung dịch muối bari như bari clorua  $\text{BaCl}_2$ , bari nitrat  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  hoặc dung bari hidroxit  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Phản ứng tạo thành kết tủa trắng  $\text{BaSO}_4$  không tan trong nước và trong axit.

▲ *Thí nghiệm :* Cho vào ống nghiệm thứ nhất 1 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, ống nghiệm thứ hai 1 ml dung dịch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Nhỏ vào mỗi ống nghiệm 3 - 4 giọt dung dịch  $\text{BaCl}_2$ .

*Hiện tượng :* Có kết tủa trắng xuất hiện (hình 1.13).

*Nhận xét :* Gốc sunfat ( $=\text{SO}_4$ ) trong các phân tử  $\text{H}_2\text{SO}_4$  hoặc  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  kết hợp với nguyên tố bari trong phân tử  $\text{BaCl}_2$  tạo ra kết tủa trắng là bari sunfat  $\text{BaSO}_4$  :



*Chú ý :* Để phân biệt axit sunfuric và muối sunfat, ta có thể dùng một số kim loại như Mg, Zn, Al, Fe ...



Hình 1.13.  
Kết tủa trắng  
 $\text{BaSO}_4$

1. Dung dịch  $\text{HCl}$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng có đầy đủ những tính chất hoá học của axit.
2. Axit sunfuric đặc tác dụng với nhiều kim loại, không giải phóng khí hiđro và có tính háo nước.
3. Axit clohidric và axit sunfuric có vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân.
4. Axit sunfuric được sản xuất trong công nghiệp bằng phương pháp tiếp xúc.
5. Nhận biết axit sunfuric và dung dịch muối sunfat bằng thuốc thử là dung dịch muối bari hoặc bari hidroxit.

## BÀI TẬP

- Có những chất :  $\text{CuO}$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{ZnO}$ . Chất nào nói trên tác dụng với dung dịch  $\text{HCl}$ , dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng sinh ra :
  - chất khí cháy được trong không khí ?
  - dung dịch có màu xanh lam ?
  - chất kết tủa màu trắng không tan trong nước và axit ?
  - dung dịch không màu và nước ?Viết tất cả các phương trình hoá học.
- Sản xuất axit sunfuric trong công nghiệp cần phải có những nguyên liệu chủ yếu nào ? Hãy cho biết mục đích của mỗi công đoạn sản xuất axit sunfuric và dẫn ra những phản ứng hoá học.
- Bằng cách nào có thể nhận biết được từng chất trong mỗi cặp chất sau theo phương pháp hoá học ?
  - Dung dịch  $\text{HCl}$  và dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ; b) Dung dịch  $\text{NaCl}$  và dung dịch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
  - Dung dịch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  và dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .Viết các phương trình hoá học.

- 4\*. Bảng dưới đây cho biết kết quả của 6 thí nghiệm xảy ra giữa  $\text{Fe}$  và dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng. Trong mỗi thí nghiệm người ta dùng 0,2 gam  $\text{Fe}$  tác dụng với thể tích bằng nhau của axit, nhưng có nồng độ khác nhau.

Thí nghiệm	Nồng độ axit	Nhiệt độ ( $^{\circ}\text{C}$ )	Sắt ở dạng	Thời gian phản ứng xong (s)
1	1M	25	Lá	190
2	2M	25	Bột	85
3	2M	35	Lá	62
4	2M	50	Bột	15
5	2M	35	Bột	45
6	3M	50	Bột	11

- Những thí nghiệm nào chứng tỏ rằng :
  - Phản ứng xảy ra nhanh hơn khi tăng nhiệt độ ?
  - Phản ứng xảy ra nhanh hơn khi tăng diện tích tiếp xúc ?
  - Phản ứng xảy ra nhanh hơn khi tăng nồng độ axit ?
- Hãy sử dụng những chất có sẵn :  $\text{Cu}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (glucozo), dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc và những dụng cụ thí nghiệm cần thiết để làm những thí nghiệm chứng minh rằng :
    - Dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng có những tính chất hoá học của axit.
    - $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc có những tính chất hoá học riêng.Viết phương trình hoá học cho mỗi thí nghiệm.
  - Cho một khối lượng mặt sắt dư vào 50 ml dung dịch  $\text{HCl}$ . Phản ứng xong, thu được 3,36 lít khí (đktc).
    - Viết phương trình hoá học ; b) Tính khối lượng mặt sắt đã tham gia phản ứng ; c) Tìm nồng độ mol của dung dịch  $\text{HCl}$  đã dùng.
  - Hoà tan hoàn toàn 12,1 gam hỗn hợp bột  $\text{CuO}$  và  $\text{ZnO}$  cần 100 ml dung dịch  $\text{HCl}$  3M.
    - Viết các phương trình hoá học.
    - Tính phần trăm theo khối lượng của mỗi oxit trong hỗn hợp ban đầu.
    - Hãy tính khối lượng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  nồng độ 20% để hoà tan hoàn toàn hỗn hợp các oxit trên.



## Luyện tập : Tính chất hoá học của oxit và axit

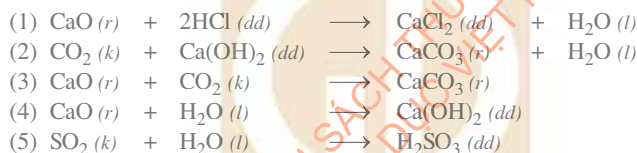
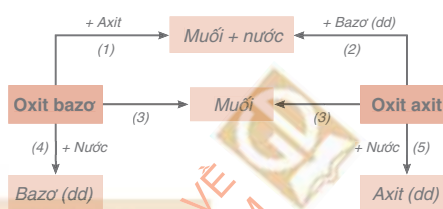
Oxit bazơ, oxit axit và axit có những tính chất hoá học nào ? Giữa chúng có mối quan hệ về tính chất hoá học ra sao ?

### I - KIẾN THỨC CẦN NHỚ

#### 1. Tính chất hoá học của oxit

Tính chất hoá học của oxit được tóm tắt bằng sơ đồ bên. Hãy dẫn ra những phản ứng hoá học để minh họa :

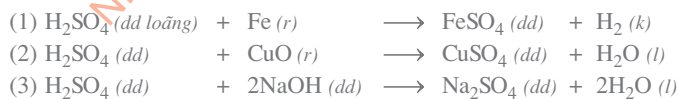
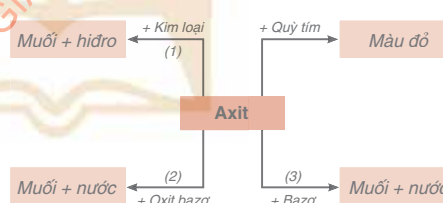
Thí dụ :



#### 2. Tính chất hoá học của axit

Tính chất hoá học của axit được tóm tắt qua sơ đồ bên. Hãy dẫn ra những phản ứng hoá học để minh họa :

Thí dụ :

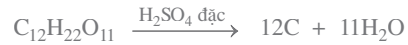


Chú ý :  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc có những tính chất hoá học riêng :

- Tác dụng với nhiều kim loại, không giải phóng khí hiđro :

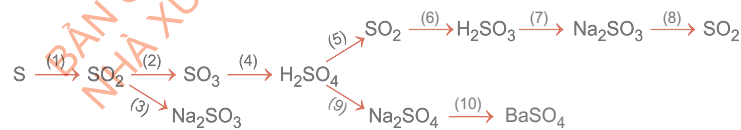


- Tính háo nước, hút ẩm :



## II - BÀI TẬP

- Có những oxit sau :  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ . Hãy cho biết những oxit nào tác dụng được với
  - nước.
  - axit clohidric.
  - natri hidroxit.
 Viết các phương trình hoá học.
- Những oxit nào dưới đây có thể điều chế bằng
  - phản ứng hoá hợp ? Viết phương trình hoá học.
  - phản ứng hoá hợp và phản ứng phân huỷ ? Viết phương trình hoá học.
 (1)  $\text{H}_2\text{O}$  ; (2)  $\text{CuO}$  ; (3)  $\text{Na}_2\text{O}$  ; (4)  $\text{CO}_2$  ; (5)  $\text{P}_2\text{O}_5$ .
- Khí CO được dùng làm chất đốt trong công nghiệp, có lẫn tạp chất là các khí  $\text{CO}_2$  và  $\text{SO}_2$ . Làm thế nào có thể loại bỏ được những tạp chất ra khỏi CO bằng hoá chất rẻ tiền nhất ?  
Viết các phương trình hoá học.
- Cần phải điều chế một lượng muối đồng(II) sunfat. Phương pháp nào sau đây tiết kiệm được axit sunfuric ?
  - Axit sunfuric tác dụng với đồng(II) oxit.
  - Axit sunfuric đặc tác dụng với kim loại đồng.
 Giải thích cho câu trả lời.
- Hãy thực hiện những chuyển đổi hoá học sau bằng cách viết những phương trình hoá học. (Ghi điều kiện của phản ứng, nếu có.)





## Thực hành : Tính chất hoá học của oxit và axit

Rèn luyện các kĩ năng thao tác thí nghiệm : quan sát hiện tượng, giải thích và rút ra kết luận về những tính chất hoá học của oxit và axit.

### I - TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

#### 1. Tính chất hoá học của oxit

a) *Thí nghiệm 1 : Phản ứng của canxi oxit với nước*

- Cho một mẫu nhỏ (bằng hạt ngô) canxi oxit vào ống nghiệm, sau đó thêm dần 1 - 2 ml nước. Quan sát các hiện tượng xảy ra.
- Thử dung dịch sau phản ứng bằng giấy quỳ tím hoặc dung dịch phenolphthalein. Màu của thuốc thử thay đổi như thế nào ?
- Kết luận về tính chất hoá học của canxi oxit và viết phương trình hoá học.

b) *Thí nghiệm 2 : Phản ứng của điphotpho pentaoxit với nước*

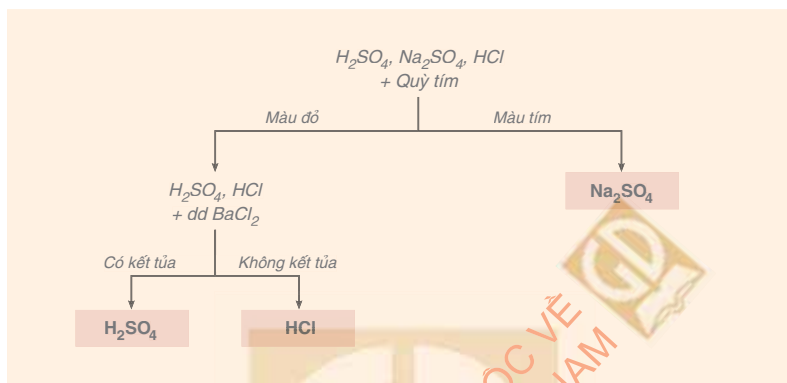
- Đốt một ít photpho đỏ (bằng hạt đậu xanh) trong bình thủy tinh miệng rộng. Sau khi photpho cháy hết, cho 2 - 3 ml nước vào bình, đậy nút, lắc nhẹ. Quan sát các hiện tượng.
- Thử dung dịch trong bình bằng giấy quỳ tím. Nhận xét sự thay đổi màu của thuốc thử.
- Kết luận về tính chất hoá học của điphotpho pentaoxit. Viết các phương trình hoá học.

#### 2. Nhận biết các dung dịch

*Thí nghiệm 3 : Có 3 lọ không nhãn, mỗi lọ đựng một trong ba dung dịch là :  $H_2SO_4$  loãng, HCl,  $Na_2SO_4$ . Hãy tiến hành những thí nghiệm nhận biết dung dịch chất đựng trong mỗi lọ.*

## Phương pháp nhận biết

a) Lập sơ đồ nhận biết :



b) Cách tiến hành :

- Ghi số thứ tự 1, 2, 3 cho mỗi lọ đựng dung dịch ban đầu.
- Lấy ở mỗi lọ một giọt dung dịch nhỏ vào mẫu giấy quỳ tím :
  - + Nếu quỳ tím không đổi màu thì lọ số ... đựng dung dịch  $Na_2SO_4$ .
  - + Nếu màu quỳ tím đổi sang đỏ, lọ số ... và lọ số ... đựng dung dịch axit.
- Lấy 1 ml dung dịch axit đựng trong mỗi lọ vào 2 ống nghiệm (chú ý nhớ số thứ tự của mỗi lọ). Nhỏ 1 - 2 giọt dung dịch  $BaCl_2$  vào mỗi ống nghiệm :
  - + Nếu trong ống nghiệm nào xuất hiện kết tủa trắng thì lọ đựng dịch ban đầu có số thứ tự ... là dung dịch  $H_2SO_4$  :  
 $BaCl_2 (dd) + H_2SO_4 (dd) \rightarrow BaSO_4 (r) + 2HCl (dd)$
  - + Nếu trong ống nghiệm nào không có kết tủa thì lọ ban đầu có số thứ tự ... là dung dịch  $HCl$ .

## II - VIẾT BẢN TƯỜNG TRÌNH





## Tính chất hoá học của bazơ

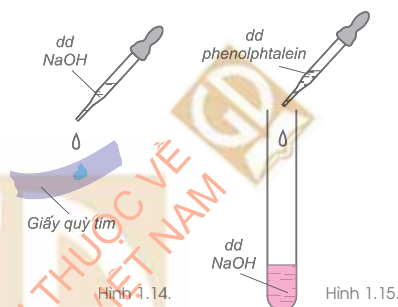
Chúng ta đã biết có loại bazơ tan được trong nước như NaOH, Ba(OH)<sub>2</sub>, KOH, ... ; có loại bazơ không tan trong nước như Al(OH)<sub>3</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>, Cu(OH)<sub>2</sub>, ... Những loại bazơ này có những tính chất hoá học nào ?

### 1. Tác dụng của dung dịch bazơ với chất chỉ thị màu

#### ▲ Thí nghiệm :

- *Thí nghiệm 1.* Nhỏ 1 giọt dung dịch NaOH lên mẫu giấy quỳ tím. Quan sát sự đổi màu của quỳ tím (hình 1.14).

- *Thí nghiệm 2.* Nhỏ 1 - 2 giọt dung dịch phenolphtalein không màu vào ống nghiệm có sẵn 1 - 2 ml dung dịch NaOH. Quan sát sự đổi màu của dung dịch phenolphtalein (hình 1.15).



*Nhận xét :* Các dung dịch bazơ (kiềm) đổi màu chất chỉ thị :

- + Quỳ tím thành màu xanh
- + Dung dịch phenolphtalein không màu thành màu đỏ.

### 2. Tác dụng của dung dịch bazơ với oxit axit

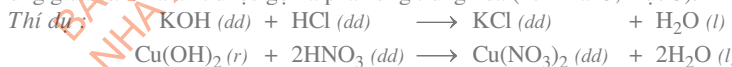
Dung dịch bazơ (kiềm) tác dụng với oxit axit tạo thành muối và nước (xem Bài 1, mục 2).

*Thí dụ :*



### 3. Tác dụng của bazơ với axit

Bazơ tan và bazơ không tan đều tác dụng với axit tạo thành muối và nước. Phản ứng giữa bazơ và axit được gọi là phản ứng trung hoà (xem Bài 3, mục 3).

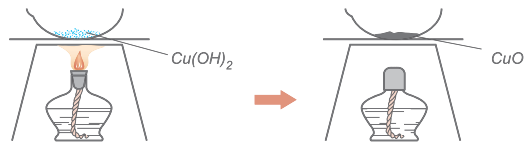


### 4. Bazơ không tan bị nhiệt phân huỷ

▲ *Thí nghiệm :* Đốt nóng một ít bazơ không tan, như Cu(OH)<sub>2</sub> trên ngọn lửa đèn cồn (hình 1.16).

*Nhận xét :* Phản ứng phân huỷ Cu(OH)<sub>2</sub> màu xanh lơ sinh ra chất rắn CuO màu đen và nước :





Hình 1.16.  
Cu(OH)<sub>2</sub> bị nhiệt phân huỷ

Tương tự như Cu(OH)<sub>2</sub>, một số bazơ khác như Fe(OH)<sub>3</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, ... cũng bị nhiệt phân huỷ cho oxit và nước.

*Vậy: Bazơ không tan bị nhiệt phân huỷ tạo thành oxit và nước.*

Ngoài ra, dung dịch bazơ còn tác dụng với dung dịch muối, chúng ta sẽ tìm hiểu tính chất này ở Bài 9.

1. Các dung dịch bazơ (kiềm) có những tính chất hoá học sau:  
*Đổi màu quỳ tím thành xanh hoặc dung dịch phenolphthalein không màu thành màu đỏ. Tác dụng với oxit axit và axit tạo thành muối và nước.*
2. Bazơ không tan bị nhiệt phân huỷ, tạo thành oxit và nước.
3. Bazơ tác dụng với axit tạo thành muối và nước (phản ứng trung hoà).

## BÀI TẬP

1. Có phải tất cả các chất kiềm đều là bazơ không? Dẫn ra công thức hoá học của ba chất kiềm để minh hoạ.  
Có phải tất cả các bazơ đều là chất kiềm không? Dẫn ra công thức hoá học của những bazơ để minh hoạ.
2. Có những bazơ sau: Cu(OH)<sub>2</sub>, NaOH, Ba(OH)<sub>2</sub>. Hãy cho biết những bazơ nào  
a) tác dụng được với dung dịch HCl.                                      b) bị nhiệt phân huỷ.  
c) tác dụng được với CO<sub>2</sub>.    d) đổi màu quỳ tím thành xanh.  
Viết các phương trình hoá học.
3. Từ những chất có sẵn là Na<sub>2</sub>O, CaO, H<sub>2</sub>O. Hãy viết các phương trình hoá học điều chế các dung dịch bazơ.
- 4\*. Có 4 lọ không nhãn, mỗi lọ đựng một dung dịch không màu sau: NaCl, Ba(OH)<sub>2</sub>, NaOH và Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Chỉ được dùng quỳ tím, làm thế nào nhận biết dung dịch đựng trong mỗi lọ bằng phương pháp hoá học? Viết các phương trình hoá học.
5. Cho 15,5 gam natri oxit Na<sub>2</sub>O tác dụng với nước, thu được 0,5 lít dung dịch bazơ.  
a) Viết phương trình hoá học và tính nồng độ mol của dung dịch bazơ thu được.  
b) Tính thể tích dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20%, có khối lượng riêng 1,14 g/ml cần dùng để trung hoà dung dịch bazơ nói trên.



Bài 8  
(2 tiết)

## Một số bazơ quan trọng

Natri hidroxit và canxi hidroxit có những tính chất nào ? Chúng có những ứng dụng gì ?

### A. NATRI HIDROXIT

#### I - TÍNH CHẤT VẬT LÝ

Natri hidroxit là chất rắn không màu, hút ẩm mạnh, tan nhiều trong nước và toả nhiệt. Dung dịch natri hidroxit có tính nhờn, làm bục vải, giấy và ăn mòn da. Khi sử dụng natri hidroxit phải hết sức cẩn thận !

#### II - TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

Natri hidroxit NaOH có những tính chất hoá học của bazơ tan.

##### 1. Đổi màu chất chỉ thị

Dung dịch NaOH đổi màu quỳ tím thành xanh, dung dịch phenolphthalein không màu thành màu đỏ.

##### 2. Tác dụng với axit

Dung dịch NaOH tác dụng với axit, tạo thành muối và nước (phản ứng trung hoà).

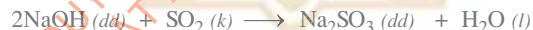
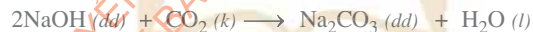
Thí dụ :



##### 3. Tác dụng với oxit axit

Dung dịch NaOH tác dụng với oxit axit, tạo thành muối và nước.

Thí dụ :



Ngoài ra, natri hidroxit còn tác dụng được với dung dịch muối (xem Bài 9).

#### III - ỨNG DỤNG

Natri hidroxit có nhiều ứng dụng rộng rãi trong đời sống và trong công nghiệp.

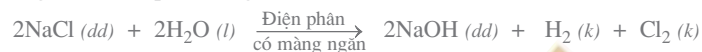
Nó được dùng trong :

- Sản xuất xà phòng, chất tẩy rửa, bột giặt.
- Sản xuất tơ nhân tạo.
- Sản xuất giấy.
- Sản xuất nhôm (làm sạch quặng nhôm trước khi sản xuất).
- Chế biến dầu mỏ và nhiều ngành công nghiệp hoá chất khác.

#### IV - SẢN XUẤT NATRI HIĐROXIT

Natri hiđroxit được sản xuất bằng phương pháp điện phân dung dịch NaCl bão hoà. Thùng điện phân có màng ngăn giữa cực âm và cực dương. Người ta thu được khí hiđro ở cực âm, khí clo ở cực dương và dung dịch NaOH trong thùng điện phân.

Phương trình điện phân dung dịch NaCl :



1. NaOH là một chất kiềm, có những tính chất hoá học sau : đổi màu chất chỉ thị, tác dụng với axit, oxit axit và muối.
2. NaOH là hoá chất quan trọng của nhiều ngành công nghiệp.
3. NaOH được điều chế bằng phương pháp điện phân (có màng ngăn) dung dịch NaCl bão hoà, sản phẩm là dung dịch NaOH, khí H<sub>2</sub> và Cl<sub>2</sub>.

#### BÀI TẬP

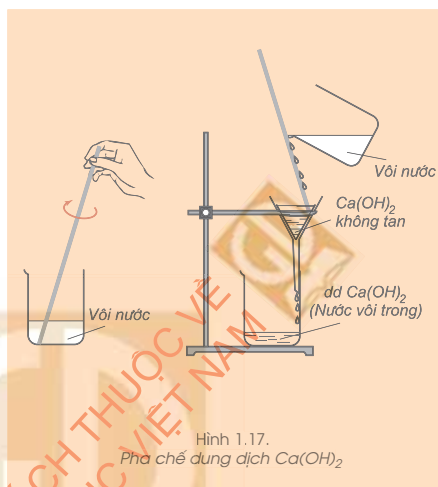
1. Có 3 lọ không nhãn, mỗi lọ đựng một chất rắn sau : NaOH, Ba(OH)<sub>2</sub>, NaCl. Hãy trình bày cách nhận biết chất đựng trong mỗi lọ bằng phương pháp hoá học. Viết các phương trình hoá học (nếu có).
2. Có những chất sau : Zn, Zn(OH)<sub>2</sub>, NaOH, Fe(OH)<sub>3</sub>, CuSO<sub>4</sub>, NaCl, HCl.  
Hãy chọn chất thích hợp điền vào mỗi sơ đồ phản ứng sau và lập phương trình hoá học :
  - a)  $\dots \xrightarrow{t^{\circ}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$  ;
  - b)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \dots \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  ;
  - c)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \dots \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  ;
  - d)  $\text{NaOH} + \dots \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  ;
  - e)  $\dots + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .
3. Dẫn từ từ 1,568 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) vào một dung dịch có hoà tan 6,4 gam NaOH, sản phẩm là muối Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
  - a) Chất nào đã lấy dư và dư là bao nhiêu (lít hoặc gam) ?
  - b) Hãy xác định khối lượng muối thu được sau phản ứng.

## B. CANXI HIĐROXIT - THANG pH

### I - TÍNH CHẤT

#### 1. Pha chế dung dịch canxi hidroxit

■ Dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  có tên gọi thông thường là *nước vôi trong*. Chúng ta hãy pha chế dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  để tìm hiểu những tính chất của nó. Hoà tan một ít *vôi tôi*  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  trong nước, ta được một chất lỏng màu trắng có tên là *vôi nước* hoặc *vôi sữa*. Lọc vôi nước ta được một chất lỏng trong suốt, không màu là dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (hình 1.17). Dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  thu được là dung dịch bão hoà ở nhiệt độ phòng, có chứa gần 2 g  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  trong 1 lít dung dịch.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  là chất ít tan trong nước.



Hình 1.17.  
Pha chế dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

#### 2. Tính chất hoá học

Dung dịch canxi hidroxit  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  có những tính chất hoá học của bazơ tan :

##### a) Làm đổi màu chất chỉ thị

Dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  đổi màu quỳ tím thành xanh hoặc đổi màu dung dịch phenolphthalein không màu thành màu đỏ.

##### b) Tác dụng với axit

$\text{Ca}(\text{OH})_2$  tác dụng với axit, tạo thành muối và nước (phản ứng trung hoà).

Thí dụ :



##### c) Tác dụng với oxit axit

Dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  tác dụng với oxit axit, tạo thành muối và nước.

Thí dụ :



Ngoài ra, dung dịch canxi hidroxit còn tác dụng với dung dịch muối (xem Bài 9).

### 3. Ứng dụng

Canxi hidroxit có nhiều ứng dụng. Nó được dùng để :

- Làm vật liệu trong xây dựng.
- Khử chua đất trồng trọt.
- Khử độc các chất thải công nghiệp, diệt trùng chất thải sinh hoạt và xác chết động vật ...

## II - THANG pH

Các em đã biết các chất chỉ thị màu như quỳ, phenolphtalein ... cho phép ta xác định được một dung dịch nào đó là axit, trung tính hoặc bazơ. Người ta dùng thang pH để biểu thị độ axit hoặc độ bazơ của dung dịch :

- Nếu pH = 7 thì dung dịch là trung tính (không có tính axit và không có tính bazơ). Nước tinh khiết (nước cất) có pH = 7.
  - Nếu pH > 7 thì dung dịch có tính bazơ. pH càng lớn, độ bazơ của dung dịch càng lớn.
  - Nếu pH < 7 thì dung dịch có tính axit. pH càng nhỏ, độ axit của dung dịch càng lớn.
- Sau đây là thang pH của dung dịch một số chất :



1. Dung dịch canxi hidroxit là dung dịch kiềm (đổi màu chất chỉ thị, tác dụng với oxit axit, axit và muối). Canxi hidroxit có nhiều ứng dụng trong đời sống và sản xuất.
2. pH của một dung dịch cho biết độ axit hoặc độ bazơ của dung dịch :  
Trung tính : pH = 7 ; Tính axit : pH < 7 ; Tính bazơ : pH > 7.

### Em có biết ?

1. Xác định pH của một dung dịch bằng cách so màu

*Hỗn hợp của một số chất chỉ thị màu cho phép ta xác định được pH của một dung dịch. Bằng cách nhúng một mẫu giấy đo pH vào một dung dịch nào đó, thí dụ nước quả chanh, giấy đo pH đổi màu. So sánh màu của giấy đo với thang mẫu các màu, ta biết được pH của dung dịch (hình 1.18).*

*Ngoài cách so màu, người ta còn dùng một thiết bị tự động xác định pH của dung dịch, đó là pH kế (hình 1.19).*



Hình 1.18.  
Giấy đo pH



Hình 1.19.  
Thiết bị đo pH (pH kế)

## 2. pH và môi trường sống

*Đời sống của thực vật và động vật phụ thuộc vào pH của môi trường :*

*Một số cây trồng (như thông) thích hợp với đất chua (đất axit) có pH từ 4 đến 6.*

*Một số rau (như xà lách, rau diếp) lại thích hợp với đất kiềm có pH từ 8 đến 9.*

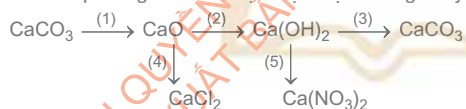
*Cá thích hợp với môi trường nước có pH = 7.*

*Có một số trận mưa axit trên thế giới mà nước mưa có pH ∈ 3. Nước mưa này tích tụ ở sông hồ đã giết chết cá và nhiều sinh vật khác sống trong nước. Để bảo vệ nguồn thủy sản này, người ta dùng biện pháp trung hoà axit để có pH = 7.*

*Như vậy, trước khi nuôi trồng loại thủy sản gì, cây gì chúng ta phải lựa chọn hoặc cải tạo môi trường để có pH thích hợp.*

## BÀI TẬP

1. Viết các phương trình hoá học thực hiện những chuyển đổi hoá học sau :



2. Có ba lọ không nhãn, mỗi lọ đựng một trong ba chất rắn màu trắng sau :  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ . Hãy nhận biết chất đựng trong mỗi lọ bằng phương pháp hoá học. Viết các phương trình hoá học.
3. Hãy viết các phương trình hoá học của phản ứng khi dung dịch  $\text{NaOH}$  tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  tạo ra :  
a) muối natri hiđrosunfat ;    b) muối natri sunfat.
4. Một dung dịch bão hoà khí  $\text{CO}_2$  trong nước có pH = 4. Hãy giải thích và viết phương trình hoá học của  $\text{CO}_2$  với nước.



## Tính chất hoá học của muối

Muối có những tính chất hoá học nào ?  
Thế nào là phản ứng trao đổi ? Điều kiện xảy ra phản ứng trao đổi là gì ?

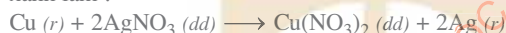
### I - TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA MUỐI

#### 1. Muối tác dụng với kim loại

▲ *Thí nghiệm* : Ngâm một đoạn dây đồng trong dung dịch bạc nitrat.

*Hiện tượng* : Có kim loại màu xám bám ngoài dây đồng. Dung dịch ban đầu không màu chuyển dần sang màu xanh (hình 1.20).

*Nhận xét* : Đồng đã đẩy bạc ra khỏi dung dịch bạc nitrat và một phần đồng bị hoà tan tạo ra dung dịch đồng nitrat màu xanh lam :



Phản ứng cũng xảy ra tương tự khi ta cho các kim loại như Zn, Fe ... tác dụng với dung dịch  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$  ...

*Vậy* : Dung dịch muối có thể tác dụng với kim loại tạo thành muối mới và kim loại mới.



Hình 1.20.  
Cu tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$

#### 2. Muối tác dụng với axit

▲ *Thí nghiệm* :

Nhỏ vài giọt dung dịch axit sunfuric vào ống nghiệm có sẵn 1 ml dung dịch muối  $\text{BaCl}_2$  hoặc  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ .

*Hiện tượng* : Có kết tủa trắng xuất hiện.

*Nhận xét* : Phản ứng tạo thành bari sunfat không tan :



Nhiều muối khác cũng tác dụng với axit tạo thành muối mới và axit mới.

*Vậy* : Muối có thể tác dụng được với axit, sản phẩm là muối mới và axit mới.



Hình 1.21.  
Dung dịch  $\text{AgNO}_3$  tác dụng với dung dịch  $\text{NaCl}$

#### 3. Muối tác dụng với muối

▲ *Thí nghiệm* :

Nhỏ vài giọt dung dịch bạc nitrat vào ống nghiệm có sẵn 1 ml dung dịch natri clorua.

*Hiện tượng* : Xuất hiện kết tủa trắng lắng xuống đáy ống nghiệm (hình 1.21).



*Nhận xét* : Phản ứng tạo thành bạc clorua không tan.



Nhiều muối khác tác dụng với nhau cũng tạo ra hai muối mới.

*Vậy* : Hai dung dịch muối có thể tác dụng với nhau tạo thành hai muối mới.

#### 4. Muối tác dụng với bazơ

##### ▲ Thí nghiệm :

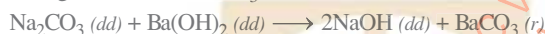
Nhỏ vài giọt dung dịch muối  $\text{CuSO}_4$  vào ống nghiệm đựng 1 ml dung dịch  $\text{NaOH}$ .

*Hiện tượng* : Xuất hiện chất không tan màu xanh lơ (hình 1.22).

*Nhận xét* : Muối  $\text{CuSO}_4$  tác dụng với dung dịch  $\text{NaOH}$  tạo ra chất không tan màu xanh là đồng(II) hiđroxit :



Thí dụ khác, muối  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  tác dụng với  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  tạo ra chất không tan là muối  $\text{BaCO}_3$  :



*Vậy* : Dung dịch muối có thể tác dụng với dung dịch bazơ tạo thành muối mới và bazơ mới.



Hình 1.22.  
Dung dịch  $\text{CuSO}_4$   
tác dụng với  
dung dịch  $\text{NaOH}$

#### 5. Phản ứng phân huỷ muối

Chúng ta đã biết nhiều muối bị phân huỷ ở nhiệt độ cao như :  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,...



## II - PHẢN ỨNG TRAO ĐỔI TRONG DUNG DỊCH

### 1. Nhận xét về các phản ứng hoá học của muối

Phản ứng trong dung dịch của muối với axit, với bazơ, với muối xảy ra có sự trao đổi các thành phần với nhau để tạo ra những hợp chất mới :



### 2. Phản ứng trao đổi

*Phản ứng trao đổi là phản ứng hoá học, trong đó hai hợp chất tham gia phản ứng trao đổi với nhau những thành phần cấu tạo của chúng để tạo ra những hợp chất mới.*

### 3. Điều kiện xảy ra phản ứng trao đổi

*Phản ứng trao đổi trong dung dịch của các chất chỉ xảy ra nếu sản phẩm tạo thành có chất không tan hoặc chất khí.*

*Chú thích* : Phản ứng trung hoà cũng thuộc loại phản ứng trao đổi và luôn xảy ra.



- Tính chất hoá học của muối : phản ứng thế với kim loại, phản ứng trao đổi với axit, với muối, với bazơ và có thể bị phân huỷ ở nhiệt độ cao.*
- Phản ứng trao đổi là phản ứng hoá học, trong đó hai hợp chất tham gia phản ứng trao đổi với nhau những thành phần cấu tạo của chúng để tạo ra những hợp chất mới không tan hoặc chất khí.*

## BÀI TẬP

- Hãy dẫn ra một dung dịch muối khi tác dụng với một dung dịch chất khác thì tạo ra :  
a) chất khí ; b) chất kết tủa.  
Viết các phương trình hoá học.
- Có 3 lọ không nhãn, mỗi lọ đựng một dung dịch muối sau :  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ . Hãy dùng những dung dịch có sẵn trong phòng thí nghiệm để nhận biết chất đựng trong mỗi lọ. Viết các phương trình hoá học.
- Có những dung dịch muối sau :  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CuCl}_2$ . Hãy cho biết muối nào có thể tác dụng với :  
a) Dung dịch  $\text{NaOH}$  ; b) Dung dịch  $\text{HCl}$  ; c) Dung dịch  $\text{AgNO}_3$ .  
Nếu có phản ứng, hãy viết các phương trình hoá học.
- Cho những dung dịch muối sau đây phản ứng với nhau từng đôi một, hãy ghi dấu (-) nếu có phản ứng, dấu (o) nếu không.

	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{KCl}$	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	$\text{NaNO}_3$
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$				
$\text{BaCl}_2$				

Viết phương trình hoá học ở ô có dấu (·)

- Ngâm một đinh sắt sạch trong dung dịch đồng(II) sunfat. Câu trả lời nào sau đây là đúng nhất cho hiện tượng quan sát được ?  
a) Không có hiện tượng nào xảy ra.  
b) Kim loại đồng màu đỏ bám ngoài đinh sắt, đinh sắt không có sự thay đổi.  
c) Một phần đinh sắt bị hoà tan, kim loại đồng bám ngoài đinh sắt và màu xanh lam của dung dịch ban đầu nhạt dần.  
d) Không có chất mới nào được sinh ra, chỉ có một phần đinh sắt bị hoà tan.  
Giải thích cho sự lựa chọn và viết phương trình hoá học, nếu có.
- Trộn 30 ml dung dịch có chứa 2,22 g  $\text{CaCl}_2$  với 70 ml dung dịch có chứa 1,7 g  $\text{AgNO}_3$ .  
a) Hãy cho biết hiện tượng quan sát được và viết phương trình hoá học.  
b) Tính khối lượng chất rắn sinh ra.  
c) Tính nồng độ mol của chất còn lại trong dung dịch sau phản ứng. Cho rằng thể tích của dung dịch thay đổi không đáng kể.



Bài 10  
(1 tiết)

## Một số muối quan trọng

Chúng ta đã biết những tính chất hoá học của muối. Trong bài này các em sẽ tìm hiểu về hai muối quan trọng là natri clorua và kali nitrat.

### I - MUỐI NATRI CLORUA (NaCl)

#### 1. Trạng thái tự nhiên

Cho nước biển bay hơi nước, ta được chất rắn là hỗn hợp của nhiều muối, thành phần chính là natri clorua (trong 1 m<sup>3</sup> nước biển có hoà tan chừng 27 kg muối natri clorua, 5 kg muối magie clorua, 1 kg muối canxi sunfat và một khối lượng nhỏ những muối khác).

Ngoài ra, trong lòng đất cũng chứa một khối lượng lớn muối natri clorua kết tinh, gọi là muối mỏ. Mỏ muối có nguồn gốc từ những hồ nước mặn có trước đây hàng triệu năm. Nước hồ bị bay hơi, còn lại muối natri clorua kết tinh thành những vĩa dầy trong lòng đất.

#### 2. Cách khai thác

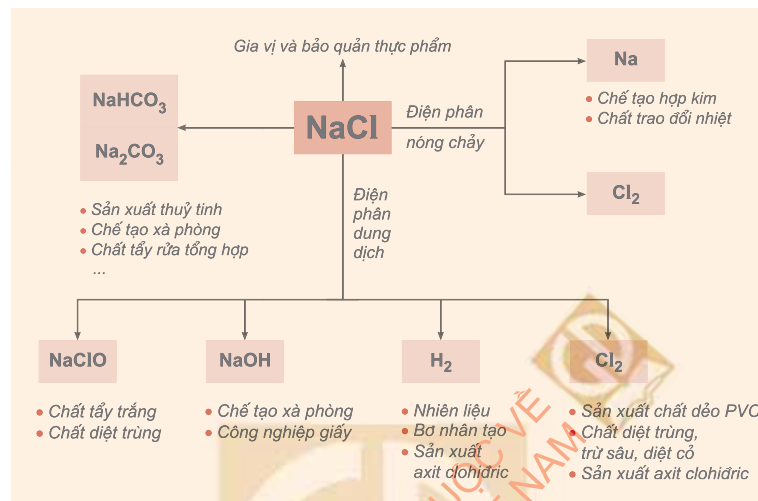
- Ở những nước có biển hoặc hồ nước mặn, người ta khai thác NaCl từ nước mặn ở trên. Cho nước mặn bay hơi từ từ, thu được muối kết tinh (hình 1.23).
- Ở những nơi có mỏ muối, người ta khai thác muối bằng cách đào hầm hoặc giếng sâu qua các lớp đất đá đến mỏ muối. Muối mỏ sau khi khai thác, được nghiền nhỏ và tinh chế để có muối sạch.



Hình 1.23. Rượng muối

#### 3. Ứng dụng

Muối natri clorua có rất nhiều ứng dụng trong đời sống và sản xuất. Sơ đồ sau cho biết một số ứng dụng quan trọng của natri clorua.



## II - MUỐI KALI NITRAT (KNO<sub>3</sub>)

Muối kali nitrat còn có tên là diêm tiêu, là chất rắn màu trắng. Trong tự nhiên chỉ có một lượng nhỏ kali nitrat.

### 1. Tính chất

Muối kali nitrat tan nhiều trong nước (độ tan ở 20 °C là 32 g/100 g H<sub>2</sub>O).

Muối kali nitrat bị phân hủy ở nhiệt độ cao tạo thành muối kali nitrit và giải phóng khí oxi, vì vậy nó có tính chất oxi hoá mạnh :



### 2. Ứng dụng

Muối kali nitrat được dùng để :

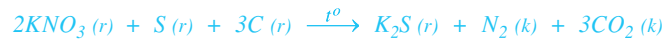
- Chế tạo thuốc nổ đen.
- Làm phân bón, cung cấp nguyên tố nitơ và kali cho cây trồng.
- Bảo quản thực phẩm trong công nghiệp.

1. NaCl có nhiều trong tự nhiên, dưới dạng hoà tan trong nước biển và kết tinh trong mỏ muối. NaCl có vai trò quan trọng trong đời sống và là nguyên liệu cơ bản của nhiều ngành công nghiệp hoá chất.
2. KNO<sub>3</sub> dùng chế tạo thuốc nổ đen, làm phân bón, chất bảo quản thực phẩm trong công nghiệp.

### Em có biết ?

- Nếu như toàn lượng nước trong các đại dương và biển bốc hơi, ta sẽ thu được một lượng natri clorua khổng lồ, đủ để trải trên toàn bộ bề mặt Trái Đất một lớp muối có chiều dày tới 37 m.

- Thành phần của thuốc nổ đen có : 75%  $KNO_3$ , 10% S và 15% C. Khi hỗn hợp thuốc nổ đen nổ xảy ra phản ứng hoá học sau :



Thuốc nổ đen được dùng làm thuốc súng, mìn phá đất đá trong quá trình xây dựng.

### BÀI TẬP

- Có những muối sau :  $CaCO_3$ ,  $CaSO_4$ ,  $Pb(NO_3)_2$ , NaCl. Muối nào nói trên :
    - không được phép có trong nước ăn vì tính độc hại của nó ?
    - không độc nhưng cũng không nên có trong nước ăn vì vị mặn của nó ?
    - không tan trong nước, nhưng bị phân huỷ ở nhiệt độ cao ?
    - rất ít tan trong nước và khó bị phân huỷ ở nhiệt độ cao ?
  - Hai dung dịch tác dụng với nhau, sản phẩm thu được có NaCl. Hãy cho biết hai dung dịch chất ban đầu có thể là những chất nào. Minh hoạ bằng các phương trình hoá học.
  - Viết phương trình điện phân dung dịch muối ăn (có màng ngăn).
    - Những sản phẩm của sự điện phân dung dịch NaCl ở trên có nhiều ứng dụng quan trọng :
      - Khí clo dùng để : 1) ... , 2) ... , 3) ...
      - Khí hiđro dùng để : 1) ... , 2) ... , 3) ...
      - Natri hiđroxit dùng để : 1) ... , 2) ... , 3) ...Điền những ứng dụng sau đây vào những chỗ để trống ở trên cho phù hợp :  
Tẩy trắng vải, giấy ; nấu xà phòng ; sản xuất axit clohidric ; chế tạo hoá chất trừ sâu, diệt cỏ dại ; hàn cắt kim loại ; sát trùng, diệt khuẩn nước ăn ; nhiên liệu cho động cơ tên lửa ; bơm khí cầu, bóng thám không ; sản xuất nhôm, sản xuất chất dẻo PVC ; chế biến dầu mỏ.
- Dung dịch NaOH có thể dùng để phân biệt 2 muối có trong mỗi cặp chất sau được không ? (Nếu được thì ghi dấu (·), nếu không thì ghi dấu (o) vào các ô vuông).
    - Dung dịch  $K_2SO_4$  và dung dịch  $Fe_2(SO_4)_3$ .
    - Dung dịch  $Na_2SO_4$  và dung dịch  $CuSO_4$ .
    - Dung dịch NaCl và dung dịch  $BaCl_2$ .Viết các phương trình hoá học, nếu có.
  - Trong phòng thí nghiệm có thể dùng những muối  $KClO_3$  hoặc  $KNO_3$  để điều chế khí oxi bằng phản ứng phân huỷ.
    - Viết các phương trình hoá học đối với mỗi chất.
    - Nếu dùng 0,1 mol mỗi chất thì thể tích khí oxi thu được có khác nhau không ? Hãy tính thể tích khí oxi thu được.
    - Cần điều chế 1,12 lít khí oxi, hãy tính khối lượng mỗi chất cần dùng.  
Các thể tích khí được đo ở điều kiện tiêu chuẩn.



Bài 11  
(1 tiết)

## Phân bón hoá học

Những nguyên tố hoá học nào là cần thiết cho sự phát triển của thực vật ?  
Công dụng của các loại phân bón đối với cây trồng như thế nào ?

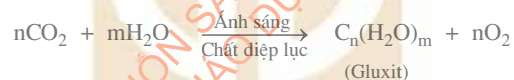
### I - NHỮNG NHU CẦU CỦA CÂY TRỒNG

#### 1. Thành phần của thực vật

Nước chiếm tỉ lệ rất lớn trong thực vật, vào khoảng 90%. Các chất khô còn lại chừng 10%. Trong thành phần các chất khô có tới 99% là những nguyên tố C, H, O, N, K, Ca, P, Mg, S. Còn lại 1% là những nguyên tố vi lượng như B (bo), Cu, Zn, Fe, Mn (mangan).

#### 2. Vai trò của các nguyên tố hoá học đối với thực vật

Các nguyên tố C, H, O là những nguyên tố cơ bản cấu tạo nên hợp chất gluxit (đường, tinh bột, xenlulozơ) của thực vật. Chúng ta đã biết, cây xanh tổng hợp gluxit từ khí CO<sub>2</sub> trong khí quyển và H<sub>2</sub>O. Phản ứng quang hợp này có thể viết :



*Nguyên tố N* : Phần lớn thực vật không có khả năng đồng hoá nguyên tố nitơ dưới dạng khí N<sub>2</sub> (chiếm 78% thể tích khí quyển), mà chủ yếu dưới dạng muối nitrat. Nguyên tố N kích thích cây trồng phát triển mạnh.

*Nguyên tố P* : Thực vật hấp thụ photpho dưới dạng muối dihidrophotphat tan. Nguyên tố P kích thích sự phát triển bộ rễ thực vật.

*Nguyên tố K* : Thực vật cần kali để tổng hợp nên chất diệp lục và kích thích cây trồng ra hoa, làm hạt. Thực vật hấp thụ kali dưới dạng muối tan trong đất.

*Nguyên tố S* : Thực vật cần lưu huỳnh để tổng hợp nên protein. Lưu huỳnh được hấp thụ bởi thực vật dưới dạng muối sunfat tan.

*Các nguyên tố Ca và Mg* cần cho thực vật để sinh sản chất diệp lục cần thiết cho quá trình quang hợp.

*Những nguyên tố vi lượng* cần thiết cho sự phát triển của thực vật. Nếu dùng thừa hoặc thiếu những nguyên tố này sẽ ảnh hưởng đến sự phát triển của cây trồng.

## II - NHỮNG PHÂN BÓN HOÁ HỌC THƯỜNG DÙNG

Phân bón hoá học có thể dùng ở dạng đơn và dạng kép.

### 1. Phân bón đơn

Phân bón đơn chỉ chứa một trong ba nguyên tố dinh dưỡng chính là đạm (N), lân (P), kali (K).

a) *Phân đạm*. Một số phân đạm thường dùng là :

Urê  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , tan trong nước, chứa 46% nitơ.

Amoni nitrat  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , tan trong nước, chứa 35% nitơ.

Amoni sunfat  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , tan trong nước, chứa 21% nitơ.

b) *Phân lân*. Một số phân lân thường dùng là :

Photphat tự nhiên là phân lân chưa qua chế biến hoá học, thành phần chính có công thức hoá học là  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , không tan trong nước, tan chậm trong đất chua.

Suphophotphat là phân lân đã qua chế biến hoá học, thành phần chính có công thức hoá học là  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ , tan được trong nước.

c) *Phân kali* :

Những phân kali thường dùng là KCl và  $\text{K}_2\text{SO}_4$  đều dễ tan trong nước.

### 2. Phân bón kép

Phân bón kép có chứa hai hoặc cả ba nguyên tố dinh dưỡng N, P, K. Người ta tạo ra phân bón kép bằng các cách :

- Hỗn hợp những phân bón đơn được trộn với nhau theo một tỉ lệ lựa chọn thích hợp với từng loại cây trồng. Thí dụ, phân NPK là hỗn hợp các muối : amoni nitrat  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , diamoni hidrophotphat  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  và kali clorua KCl. Phân bón NPK dễ tan, cung cấp cho cây trồng đồng thời đạm, lân và kali.
- Tổng hợp trực tiếp bằng phương pháp hoá học, như  $\text{KNO}_3$  (kali và đạm),  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  (đạm và lân) ...

### 3. Phân bón vi lượng

Phân bón vi lượng có chứa một số nguyên tố hoá học (như bo, kẽm, mangan ... dưới dạng hợp chất) mà cây cần rất ít nhưng lại cần thiết cho sự phát triển của cây trồng.

1. Thực vật có thành phần chính là nước. Thành phần còn lại được gọi là chất khô do các nguyên tố C, H, O, N, K, Ca, P, Mg, S và một lượng rất ít (vi lượng) các nguyên tố B, Cu, Zn ...

2. Những phân bón hoá học đơn thường dùng là phân đạm, phân lân, phân kali. Phân bón hoá học kép thường là phân NPK,  $\text{KNO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  ...

### Em có biết ?

1. Nếu dùng quá nhiều phân đạm, phân lân so với nhu cầu của cây trồng sẽ gây ô nhiễm nặng nề nguồn nước sông hồ, nguồn nước ngầm.

2. Trên các bao bì phân bón NPK thường kí hiệu bằng những chữ số như 20. 10. 10 hoặc 15. 11. 12, v.v ... Kí hiệu này cho ta biết tỉ lệ khối lượng các thành phần của N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O trong mẫu phân được đóng gói. Từ những kí hiệu này ta tính được tỉ lệ hàm lượng các nguyên tố N, P, K. Thí dụ phân bón NPK có kí hiệu 20.10.10 cho biết :

Hàm lượng của nguyên tố N là 20%.

Tỉ lệ của P trong P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> là :  $\frac{31 \cdot 2}{142} = 0,44$ .

Hàm lượng của nguyên tố P trong phân bón này là :  $\%m_P = 0,44 \cdot 10\% = 4,4\%$ .

Tỉ lệ của K trong K<sub>2</sub>O là :  $\frac{39 \cdot 2}{94} = 0,83$ .

Hàm lượng của nguyên tố K trong loại phân bón này là :  $\%m_K = 0,83 \cdot 10\% = 8,3\%$ .

### BÀI TẬP

- Có những loại phân bón hoá học : KCl, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>Cl, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, KNO<sub>3</sub>.
  - Hãy cho biết tên hoá học của những phân bón nói trên.
  - Hãy sắp xếp những phân bón này thành 2 nhóm phân bón đơn và phân bón kép.
  - Trộn những phân bón nào với nhau ta được phân bón kép NPK ?
- Có 3 mẫu phân bón hoá học không ghi nhãn là : phân kali KCl, phân đạm NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> và phân superphosphat (phân lân) Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>. Hãy nhận biết mỗi mẫu phân bón trên bằng phương pháp hoá học.
- Một người làm vườn đã dùng 500 g (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> để bón rau.
  - Nguyên tố dinh dưỡng nào có trong loại phân bón này ?
  - Tính thành phần phần trăm của nguyên tố dinh dưỡng trong phân bón.
  - Tính khối lượng của nguyên tố dinh dưỡng bón cho ruộng rau.





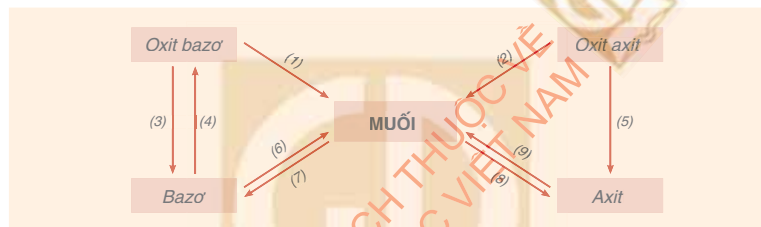
## Mối quan hệ giữa các loại hợp chất vô cơ

Giữa các loại hợp chất oxit, axit, bazơ, muối có sự chuyển đổi hoá học qua lại với nhau thế nào, điều kiện cho sự chuyển đổi đó là gì ?

### I - MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC LOẠI HỢP CHẤT VÔ CƠ

Tìm hiểu về tính chất hoá học của các loại hợp chất vô cơ, các em đã nhận thấy loại hợp chất vô cơ này có thể chuyển đổi hoá học thành loại hợp chất vô cơ khác.

Sơ đồ sau sẽ giúp các em hệ thống lại mối quan hệ giữa các loại hợp chất vô cơ :



### II - NHỮNG PHẢN ỨNG HOÁ HỌC MINH HOẠ

Sự chuyển đổi qua lại giữa các hợp chất vô cơ là phức tạp và đa dạng. Những minh hoạ sau đây cho các em biết một số chuyển đổi trực tiếp giữa 2 loại hợp chất vô cơ.



- Mối quan hệ về tính chất hoá học giữa các loại hợp chất vô cơ (oxit, axit, bazơ và muối).
- Những phản ứng hoá học minh hoạ cho mối quan hệ giữa các loại hợp chất vô cơ.

### BÀI TẬP

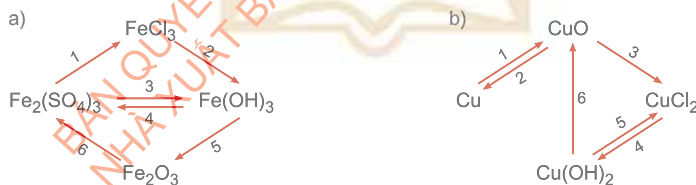
- Chất nào trong những thuốc thử sau đây có thể dùng để phân biệt dung dịch natri sunfat và dung dịch natri cacbonat ?
  - Dung dịch bari clorua.
  - Dung dịch axit clohidric.
  - Dung dịch chì nitrat.
  - Dung dịch bạc nitrat.
  - Dung dịch natri hidroxit.
 Giải thích và viết các phương trình hoá học.

- a) Cho các dung dịch sau đây lần lượt phản ứng với nhau từng đôi một, hãy ghi dấu (·) nếu có phản ứng xảy ra, số 0 nếu không có phản ứng.

	NaOH	HCl	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
CuSO <sub>4</sub>			
HCl			
Ba(OH) <sub>2</sub>			

- Viết các phương trình hoá học (nếu có).

- Viết phương trình hoá học cho những chuyển đổi hoá học sau :



- Có những chất : Na<sub>2</sub>O, Na, NaOH, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaCl.

- Dựa vào mối quan hệ giữa các chất, hãy sắp xếp các chất trên thành một dãy chuyển đổi hoá học.
- Viết các phương trình hoá học cho dãy chuyển đổi hoá học ở câu a.



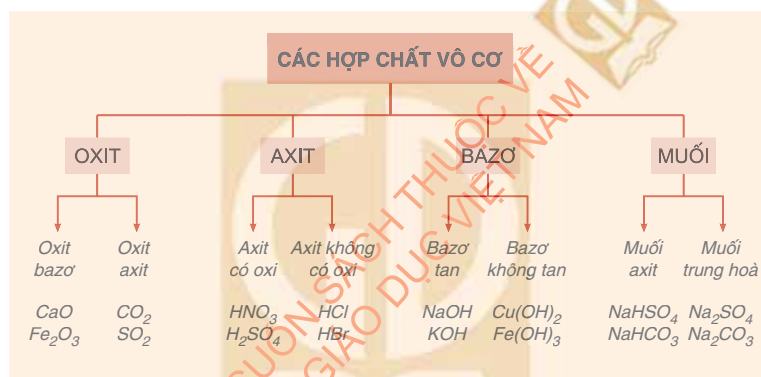
## Luyện tập chương 1 : Các loại hợp chất vô cơ

Củng cố các kiến thức đã học về các loại hợp chất vô cơ. Vận dụng để giải một số bài tập.

### I - KIẾN THỨC CẦN NHỚ

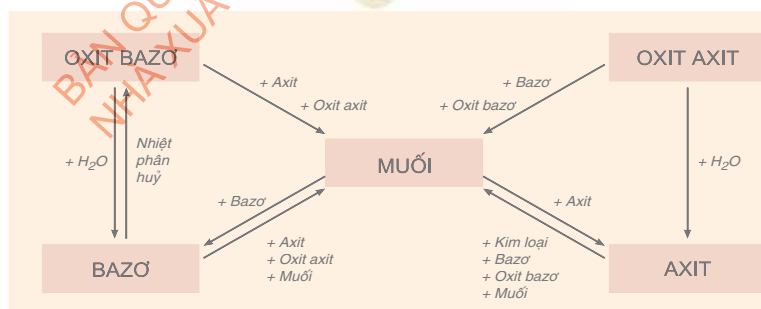
#### 1. Phân loại các hợp chất vô cơ

Bảng dưới đây cho chúng ta biết về hệ thống phân loại các hợp chất vô cơ :



#### 2. Tính chất hoá học của các loại hợp chất vô cơ

Tính chất hoá học của các hợp chất vô cơ được tóm tắt bằng sơ đồ sau :



*Chú thích* : Ngoài những tính chất của muối đã được trình bày trong sơ đồ, muối còn có những tính chất sau :

- Muối có thể tác dụng với muối sinh ra hai muối mới.
- Muối có thể tác dụng với kim loại sinh ra kim loại mới và muối mới.
- Muối có thể bị nhiệt phân huỷ sinh ra nhiều chất mới.

## II - BÀI TẬP

1. Căn cứ vào sơ đồ biểu thị những tính chất hoá học của các hợp chất vô cơ, các em hãy chọn những chất thích hợp để viết các phương trình hoá học cho mỗi loại hợp chất.

### 1. Oxit

- a) Oxit bazơ + ... → bazơ ;
- b) Oxit bazơ + ... → muối + nước ;
- c) Oxit axit + ... → axit ;
- d) Oxit axit + ... → muối + nước ;
- e) Oxit axit + oxit bazơ → ...

### 2. Bazơ

- a) Bazơ + ... → muối + nước ;
- b) Bazơ + ... → muối + nước ;
- c) Bazơ + ... → muối + bazơ ;
- d) Bazơ  $\xrightarrow{t^o}$  oxit bazơ + nước.

### 3. Axit

- a) Axit + ... → muối + hiđro ;
- b) Axit + ... → muối + nước ;
- c) Axit + ... → muối + nước ;
- d) Axit + ... → muối + axit ;

### 4. Muối

- a) Muối + ... → axit + muối ;
- b) Muối + ... → muối + bazơ ;
- c) Muối + ... → muối + muối ;
- d) Muối + ... → muối + kim loại ;
- e) Muối  $\xrightarrow{t^o}$  ... + ...

2. Để một mẫu natri hidroxit trên tấm kính trong không khí, sau vài ngày thấy có chất rắn màu trắng phủ ngoài. Nếu nhỏ vài giọt dung dịch HCl vào chất rắn trắng thấy có khí thoát ra, khí này làm đục nước vôi trong. Chất rắn màu trắng là sản phẩm phản ứng của natri hidroxit với chất nào sau đây ? Giải thích và viết phương trình hoá học minh hoạ.
- a) Oxi trong không khí.
  - b) Hơi nước trong không khí.
  - c) Cacbon đioxit và oxi trong không khí.
  - d) Cacbon đioxit và hơi nước trong không khí.
  - e) Cacbon đioxit trong không khí.
- 3\*. Trộn một dung dịch có hoà tan 0,2 mol  $\text{CuCl}_2$  với một dung dịch có hoà tan 20 gam NaOH. Lọc hỗn hợp các chất sau phản ứng, được kết tủa và nước lọc. Nung kết tủa đến khi khối lượng không đổi.
- a) Viết các phương trình hoá học.
  - b) Tính khối lượng chất rắn thu được sau khi nung.
  - c) Tính khối lượng các chất tan có trong nước lọc.



Bài 14  
(1 tiết)

## Thực hành : Tính chất hoá học của bazơ và muối

Rèn luyện các kỹ năng thao tác thí nghiệm, quan sát hiện tượng, giải thích và rút ra kết luận về tính chất hoá học của bazơ và muối.

### I - TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

#### 1. Tính chất hoá học của bazơ

*Thí nghiệm 1 : Natri hidroxit tác dụng với muối*

Nhỏ vài giọt dung dịch NaOH vào ống nghiệm có chứa 1 ml dung dịch FeCl<sub>3</sub>. Lắc nhẹ ống nghiệm. Quan sát hiện tượng và giải thích. Kết luận về tính chất hoá học của bazơ. Viết phương trình hoá học.

*Thí nghiệm 2 : Đồng(II) hidroxit tác dụng với axit*

Cho một ít Cu(OH)<sub>2</sub> vào đáy ống nghiệm, nhỏ vài giọt dung dịch HCl. Lắc nhẹ ống nghiệm. Quan sát hiện tượng và giải thích. Kết luận về tính chất hoá học của bazơ. Viết phương trình hoá học.

#### 2. Tính chất hoá học của muối

*Thí nghiệm 3 : Đồng(II) sunfat tác dụng với kim loại*

Ngâm một đinh sắt nhỏ, sạch trong ống nghiệm có chứa 1 ml dung dịch CuSO<sub>4</sub>. Hiện tượng quan sát được sau 4 - 5 phút là gì ? Giải thích hiện tượng. Kết luận về tính chất hoá học của muối. Viết phương trình hoá học.

*Thí nghiệm 4 : Bari clorua tác dụng với muối*

Nhỏ vài giọt dung dịch BaCl<sub>2</sub> vào ống nghiệm có chứa 1 ml dung dịch Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Quan sát hiện tượng và giải thích. Kết luận về tính chất hoá học của muối. Viết phương trình hoá học.

*Thí nghiệm 5 : Bari clorua tác dụng với axit*

Nhỏ vài giọt dung dịch BaCl<sub>2</sub> vào ống nghiệm có chứa 1 ml dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng. Quan sát hiện tượng và giải thích. Kết luận về tính chất hoá học của muối. Viết phương trình hoá học.

### II - VIẾT BẢN TƯỜNG TRÌNH

# KIM LOẠI

- ☞ *Kim loại có những tính chất vật lí và tính chất hoá học nào ?*
- ☞ *Nhôm, sắt có những tính chất và ứng dụng gì ? Hợp kim là gì ? Sản xuất gang và thép như thế nào ?*
- ☞ *Thế nào là sự ăn mòn kim loại ? Có những biện pháp nào để bảo vệ kim loại khỏi bị ăn mòn ?*

Cầu Long Biên – Hà Nội



## Tính chất vật lí của kim loại

Xung quanh ta có nhiều đồ vật, máy móc làm bằng kim loại. Kim loại có những tính chất vật lí và ứng dụng gì trong đời sống, sản xuất ?

### I – TÍNH DẼO

Dùng búa đập đoạn dây nhôm, ta thấy dây nhôm không bị vỡ vụn mà chỉ bị dát mỏng hơn. Giấy gói kẹo được làm bằng nhôm mỏng như tờ giấy. Vỏ của các đồ hộp làm bằng lá sắt tây, mỏng và sáng. Đồ trang sức rất mảnh và tinh xảo được chế tạo bằng vàng, bạc, đồng, ...

Quan sát những vật liệu sắt, thép xung quanh ta như : sắt tròn, sắt vuông, sắt lá, ... ta nhận thấy chúng có hình dáng, độ dày khác nhau.

*Nhận xét : Kim loại có tính dẻo.*

Các kim loại khác nhau có tính dẻo khác nhau. Do có tính dẻo nên kim loại được rèn, kéo sợi, dát mỏng tạo nên các đồ vật khác nhau.

### II – TÍNH DẪN ĐIỆN

▲ *Thí nghiệm :* Có mạch điện (hình 2.1). Cắm phích điện vào nguồn điện.

*Hiện tượng :* Đèn sáng.

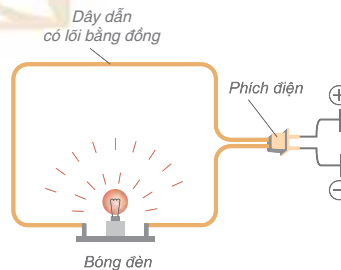
Dây kim loại dẫn điện từ nguồn điện đến bóng đèn.

*Nhận xét : Kim loại có tính dẫn điện.*

Các kim loại khác nhau có khả năng dẫn điện khác nhau. Kim loại dẫn điện tốt nhất là Ag, sau đó đến Cu, Al, Fe, ...

Do có tính dẫn điện, một số kim loại được sử dụng làm dây dẫn điện. Thí dụ như đồng, nhôm, ...

*Chú ý :* Không nên sử dụng dây điện trần hoặc dây điện đã bị hỏng lớp bọc cách điện để tránh bị điện giật, hay cháy do chập điện, ...



Hình 2.1.  
Thí nghiệm về tính dẫn điện của kim loại

### III – TÍNH DẪN NHIỆT

▲ *Thí nghiệm* : Đốt nóng một đoạn dây thép trên ngọn lửa đèn cồn (hình 2.2).

*Hiện tượng* : Phần dây thép không tiếp xúc với ngọn lửa cũng bị nóng lên.

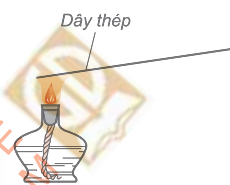
Đó là do dây thép đã truyền nhiệt. Thép (sắt) có tính dẫn nhiệt.

Làm thí nghiệm với dây đồng, dây nhôm, ... ta cũng thấy hiện tượng tương tự.

*Nhận xét* : Kim loại có tính dẫn nhiệt.

Kim loại khác nhau có khả năng dẫn nhiệt khác nhau. Kim loại nào dẫn điện tốt thường cũng dẫn nhiệt tốt.

Do có tính dẫn nhiệt và một số tính chất khác, nhôm, thép không gỉ (inox) được dùng để làm dụng cụ nấu ăn.



Hình 2.2.  
Thí nghiệm về tính dẫn nhiệt của kim loại

### IV – ÁNH KIM

Quan sát đồ trang sức bằng bạc, vàng ..., ta thấy trên bề mặt có vẻ sáng lấp lánh rất đẹp. Các kim loại khác như nhôm, sắt, đồng, thiếc, ... cũng có vẻ sáng lấp lánh.

*Nhận xét* : Kim loại có ánh kim.

Nhờ tính chất này, một số kim loại được dùng làm đồ trang sức và các vật dụng trang trí khác.

1. Kim loại có tính dẻo, dẫn điện, dẫn nhiệt tốt, có ánh kim.
2. Căn cứ vào tính chất vật lí, người ta sử dụng kim loại trong đời sống và sản xuất.

#### *Em có biết ?*

1. Bao nhiêu nguyên tố kim loại đã được biết ?

*Hiện nay đã có khoảng 90 nguyên tố kim loại đã được tìm thấy. Đồng là kim loại được tìm ra cách đây hơn 6000 năm, sắt được tìm ra cách đây hơn 4000 năm, còn nhôm mới được tìm ra và sử dụng cách đây vài trăm năm.*

2. Kim loại có tính chất vật lí nào khác ?

*Ngoài những tính chất trên, kim loại còn có những tính chất vật lí khác như khối lượng riêng, nhiệt độ nóng chảy và độ cứng.*



- Những kim loại khác nhau có khối lượng riêng khác nhau. Thí dụ khối lượng riêng của liti (Li) là  $0,5 \text{ g/cm}^3$ , của sắt (Fe) là  $7,86 \text{ g/cm}^3$ . Những kim loại có khối lượng riêng dưới  $5 \text{ g/cm}^3$  được gọi là kim loại nhẹ. Magie, nhôm (Al), titan (Ti) là những kim loại nhẹ, chúng được sử dụng trong ngành công nghiệp sản xuất ô tô, máy bay ... Những kim loại có khối lượng riêng lớn hơn  $5 \text{ g/cm}^3$  là kim loại nặng.
- Nhiệt độ nóng chảy của các kim loại biến đổi trong phạm vi khá rộng : Thủy ngân (Hg) nóng chảy ở  $-39^\circ\text{C}$ , còn vonfam (W) ở  $3410^\circ\text{C}$ . Thủy ngân được sử dụng trong các nhiệt kế, vonfam được dùng làm dây tóc bóng đèn điện.
- Các kim loại khác nhau có độ cứng khác nhau. Có kim loại rất cứng, không thể dũa được như vonfam (W), crom (Cr). Có kim loại mềm như sáp, có thể dùng dao cắt dễ dàng như natri (Na), kali (K) ...

### BÀI TẬP

- Hãy nêu tính chất vật lí và ứng dụng tương ứng của kim loại.
- Hãy chọn những từ (cụm từ) thích hợp để điền vào chỗ trống trong các câu sau đây :
  - Kim loại vonfam được dùng làm dây tóc bóng đèn điện là do có.....cao.
  - Bạc, vàng được dùng làm ..... vì có ánh kim rất đẹp.
  - Nhôm được dùng làm vật liệu chế tạo vỏ máy bay là do ..... và .....
  - Đồng và nhôm được dùng làm ..... là do dẫn điện tốt.
  - ..... được dùng làm dụng cụ nấu bếp là do bền trong không khí và dẫn nhiệt tốt.
- Có các kim loại sau : đồng, kẽm, magie, natri, bạc. Hãy chỉ ra hai kim loại dẫn điện tốt nhất.
- Hãy tính thể tích 1 mol của mỗi kim loại (nhiệt độ, áp suất trong phòng thí nghiệm), biết khối lượng riêng ( $\text{g/cm}^3$ ) tương ứng là :  $D_{\text{Al}} = 2,7$  ;  $D_{\text{K}} = 0,86$  ;  $D_{\text{Cu}} = 8,94$ .
- Hãy kể tên 3 kim loại được sử dụng để :
  - làm vật dụng gia đình.
  - sản xuất dụng cụ, máy móc.

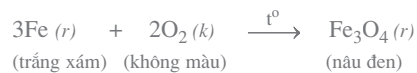
## Tính chất hoá học của kim loại

Chúng ta đã biết hơn 80 kim loại khác nhau như nhôm, sắt, magie, v.v ... Các kim loại này có tính chất hoá học nào ?

### I – PHẢN ỨNG CỦA KIM LOẠI VỚI PHI KIM

#### 1. Tác dụng với oxi

- Khi đốt nóng đỏ, sắt cháy trong oxi tạo thành oxit sắt từ (hình 2.3).



- Nhiều kim loại khác như Al, Zn, Cu ... phản ứng với oxi tạo thành các oxit  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{CuO}$  ...

#### 2. Tác dụng với phi kim khác

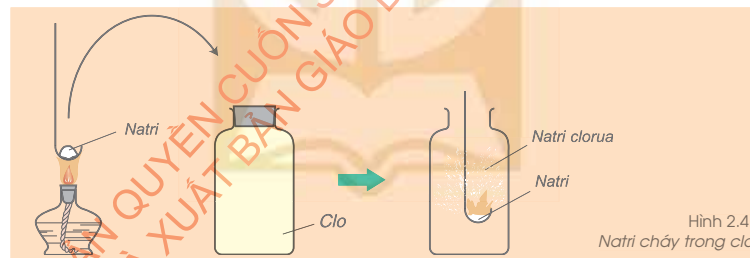
- *Thí nghiệm* : Đưa muông sắt đựng natri nóng chảy vào lọ đựng khí clo (hình 2.4).

*Hiện tượng* : Natri nóng chảy cháy trong khí clo tạo thành khói trắng.

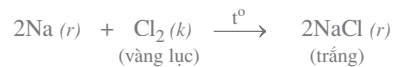
*Nhận xét* : Đó là do natri tác dụng với khí clo tạo thành tinh thể muối natri clorua, có màu trắng.



Hình 2.3.  
Sắt cháy trong oxi



Hình 2.4.  
Natri cháy trong clo



- Ở nhiệt độ cao, đồng, magie, sắt ... phản ứng với lưu huỳnh cho sản phẩm là các muối sunfua  $\text{CuS}$ ,  $\text{MgS}$ ,  $\text{FeS}$  ...

*Hầu hết kim loại (trừ Ag, Au, Pt ...) phản ứng với oxi ở nhiệt độ thường hoặc nhiệt độ cao, tạo thành oxit (thường là oxit bazơ). Ở nhiệt độ cao, kim loại phản ứng với nhiều phi kim khác tạo thành muối.*

## II – PHẢN ỨNG CỦA KIM LOẠI VỚI DUNG DỊCH AXIT

Một số kim loại phản ứng với dung dịch axit ( $H_2SO_4$  loãng,  $HCl$  ...) tạo thành muối và giải phóng khí hydro. Thí dụ :



## III – PHẢN ỨNG CỦA KIM LOẠI VỚI DUNG DỊCH MUỐI

1. Phản ứng của đồng với dung dịch bạc nitrat



Đồng đã đẩy bạc ra khỏi muối. Ta nói, đồng hoạt động hoá học mạnh hơn bạc.

2. Phản ứng của kẽm với dung dịch đồng(II) sunfat

▲ *Thí nghiệm* : Cho một dây kẽm vào ống nghiệm đựng dung dịch đồng(II) sunfat (hình 2.5).

*Hiện tượng* : Có chất rắn màu đỏ bám ngoài dây kẽm, màu xanh lam của dung dịch đồng(II) sunfat nhạt dần (hình 2.5), kẽm tan dần.

*Nhận xét* : Kẽm đã đẩy đồng ra khỏi dung dịch  $CuSO_4$ .

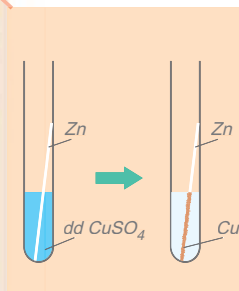


Ta nói : kẽm hoạt động hoá học mạnh hơn đồng.

Phản ứng của kim loại  $Mg$ ,  $Al$ ,  $Zn$ , ... với dung dịch  $CuSO_4$  hay  $AgNO_3$  tạo thành muối magie, muối nhôm, muối kẽm, ... và kim loại  $Cu$  hay  $Ag$  được giải phóng.

Ta nói :  $Al$ ,  $Zn$ ,  $Mg$  hoạt động hoá học mạnh hơn  $Cu$ ,  $Ag$ .

*Kim loại hoạt động hoá học mạnh hơn (trừ  $Na$ ,  $K$ ,  $Ca$  ...) có thể đẩy kim loại hoạt động hoá học yếu hơn ra khỏi dung dịch muối, tạo thành muối mới và kim loại mới.*

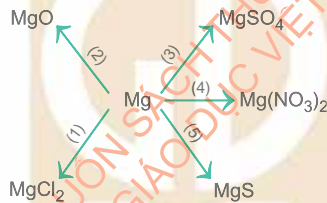


Hình 2.5.  
Zn tác dụng với  
dung dịch  $CuSO_4$

1. Kim loại tác dụng với nhiều phi kim tạo thành muối hoặc oxit.
2. Một số kim loại tác dụng với dung dịch axit ( $HCl$ ,  $H_2SO_4$  loãng ...) tạo thành muối và giải phóng khí hydro.
3. Kim loại hoạt động hoá học mạnh hơn (trừ  $Na$ ,  $K$ ,  $Ca$  ...) có thể đẩy kim loại hoạt động hoá học yếu hơn ra khỏi dung dịch muối tạo thành kim loại mới và muối mới.

## BÀI TẬP

1. Kim loại có những tính chất hoá học nào ? Lấy thí dụ và viết các phương trình hoá học minh hoạ với kim loại magie.
2. Hãy viết các phương trình hoá học theo các sơ đồ phản ứng sau đây :
  - a) ..... + HCl  $\rightarrow$  MgCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> ;
  - b) ..... + AgNO<sub>3</sub>  $\rightarrow$  Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + Ag ;
  - c) ..... + .....  $\rightarrow$  ZnO ;
  - d) ..... + Cl<sub>2</sub>  $\rightarrow$  CuCl<sub>2</sub> ;
  - e) ..... + S  $\rightarrow$  K<sub>2</sub>S.
3. Viết các phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra giữa các cặp chất sau đây :
  - a) Kẽm + Axit sunfuric loãng ;
  - b) Kẽm + Dung dịch bạc nitrat ;
  - c) Natri + Lưu huỳnh ;
  - d) Canxi + Clo.
4. Dựa vào tính chất hoá học của kim loại, hãy viết các phương trình hoá học biểu diễn các chuyển đổi sau đây :



5. Dự đoán hiện tượng và viết phương trình hoá học khí :
  - a) Đốt dây sắt trong khí clo.
  - b) Cho một đinh sắt vào ống nghiệm đựng dung dịch CuCl<sub>2</sub>.
  - c) Cho một viên kẽm vào dung dịch CuSO<sub>4</sub>.
6. Ngâm một lá kẽm trong 20 g dung dịch muối đồng sunfat 10% cho đến khi kẽm không tan được nữa. Tính khối lượng kẽm đã phản ứng với dung dịch trên và nồng độ phần trăm của dung dịch sau phản ứng.
- 7\*. Ngâm một lá đồng trong 20 ml dung dịch bạc nitrat cho tới khi đồng không thể tan thêm được nữa. Lấy lá đồng ra, rửa nhẹ, làm khô và cân thì thấy khối lượng lá đồng tăng thêm 1,52 g. Hãy xác định nồng độ mol của dung dịch bạc nitrat đã dùng (giả thiết toàn bộ lượng bạc giải phóng bám hết vào lá đồng).

## Dãy hoạt động hoá học của kim loại

Mức độ hoạt động hoá học khác nhau của các kim loại được thể hiện như thế nào? Có thể dự đoán được phản ứng của kim loại với chất khác hay không? Dây hoạt động hoá học của kim loại sẽ giúp em trả lời câu hỏi đó.

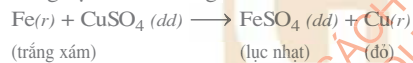
### I – DÂY HOẠT ĐỘNG HOÁ HỌC CỦA KIM LOẠI ĐƯỢC XÂY DỰNG NHƯ THẾ NÀO ?

#### 1. ▲ Thí nghiệm 1

Cho đinh sắt vào dung dịch  $\text{CuSO}_4$  và cho mẫu dây đồng vào dung dịch  $\text{FeSO}_4$  (hình 2.6).

*Hiện tượng* : Ở ống nghiệm (1), có chất rắn màu đỏ bám ngoài đinh sắt. Ở ống nghiệm (2) không có hiện tượng gì xảy ra.

*Nhận xét* : Ở ống nghiệm (1) sắt đẩy đồng ra khỏi dung dịch muối đồng.



Ở ống nghiệm (2), đồng không đẩy được sắt ra khỏi dung dịch muối sắt.

*Sắt hoạt động hoá học mạnh hơn đồng.*

Ta xếp sắt đứng trước đồng : Fe, Cu.



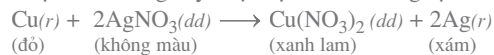
Hình 2.6  
1 - Đinh sắt tác dụng với dd  $\text{CuSO}_4$   
2 - Dây đồng không tác dụng với dd  $\text{FeSO}_4$

#### 2. ■ Thí nghiệm 2

Cho mẫu dây đồng vào ống nghiệm (1) đựng dung dịch  $\text{AgNO}_3$  và mẫu dây bạc vào ống nghiệm (2) đựng dung dịch  $\text{CuSO}_4$ .

*Hiện tượng* (hình 2.7) : Có chất rắn màu xám bám vào dây đồng ở ống nghiệm (1). Ở ống nghiệm (2), không có hiện tượng gì.

*Nhận xét* : Đồng đẩy được bạc ra khỏi dung dịch muối.



Bạc không đẩy được đồng ra khỏi dung dịch muối.

*Đồng hoạt động hoá học mạnh hơn bạc.*

Ta xếp đồng đứng trước bạc : Cu, Ag.



Hình 2.7.  
1 - Đồng phản ứng với dd  $\text{AgNO}_3$   
2 - Bạc không phản ứng với dd  $\text{CuSO}_4$

### 3. ▲ Thí nghiệm 3

Cho đinh sắt và lá đồng nhỏ vào hai ống nghiệm (1) và (2) riêng biệt đựng dung dịch HCl.

*Hiện tượng* (hình 2.8) : Ở ống nghiệm (1) có nhiều bọt khí thoát ra. Ở ống nghiệm (2) không có hiện tượng gì.

*Nhận xét* : Sắt đẩy được hidro ra khỏi dung dịch axit.



Đồng không đẩy được hidro ra khỏi dung dịch axit.

Ta xếp sắt đứng trước hidro, đồng đứng sau hidro :  
Fe, H, Cu.



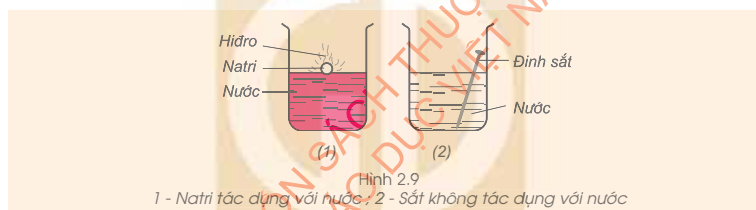
(1) (2)

Hình 2.8.

1 - Sắt phản ứng với dd HCl  
2 - Đồng không phản ứng với dd HCl

### 4. ■ Thí nghiệm 4

Cho mẫu natri và đinh sắt vào hai cốc (1) và (2) riêng biệt đựng nước cất có thêm vài giọt dung dịch phenolphthalein (hình 2.9).

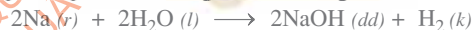


Hình 2.9

1 - Natri tác dụng với nước ; 2 - Sắt không tác dụng với nước

*Hiện tượng* : Ở cốc (1), mẫu natri nóng chảy thành giọt tròn chạy trên mặt nước và tan dần, dung dịch có màu đỏ. Ở cốc (2), không có hiện tượng gì.

*Nhận xét* : Ở cốc (1), natri phản ứng ngay với nước sinh ra dung dịch bazơ nên làm dung dịch phenolphthalein không màu đổi sang màu đỏ.



*Natri hoạt động hoá học mạnh hơn sắt.* Ta xếp natri đứng trước sắt : Na, Fe.

**Kết luận** : Căn cứ vào kết quả của các thí nghiệm 1, 2, 3, 4 ta có thể sắp xếp các kim loại thành dãy theo chiều giảm dần mức độ hoạt động hoá học như sau :  
Na, Fe, H, Cu, Ag.

Bằng nhiều thí nghiệm khác nhau, người ta sắp xếp các kim loại thành dãy theo chiều giảm dần mức độ hoạt động hoá học.

Sau đây là *dãy hoạt động hoá học của một số kim loại* :

*K, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, (H), Cu, Ag, Au.*

## II – DÃY HOẠT ĐỘNG HOÁ HỌC CỦA KIM LOẠI CÓ Ý NGHĨA NHƯ THẾ NÀO ?

Dãy hoạt động hoá học của kim loại cho biết :

1. Mức độ hoạt động hoá học của các kim loại giảm dần từ trái qua phải.
2. Kim loại đứng trước Mg phản ứng với nước ở điều kiện thường tạo thành kiềm và giải phóng khí  $H_2$ .
3. Kim loại đứng trước H phản ứng với một số dung dịch axit (HCl,  $H_2SO_4$  loãng, ...) giải phóng khí  $H_2$ .
4. Kim loại đứng trước (trừ Na, K, ...) đẩy kim loại đứng sau ra khỏi dung dịch muối.

1. *Dãy hoạt động hoá học của một số kim loại :*  
*K, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, (H), Cu, Ag, Au.*
2. *Ý nghĩa dãy hoạt động hoá học của kim loại.*

### BÀI TẬP

1. Dây các kim loại nào sau đây được sắp xếp đúng theo chiều hoạt động hoá học tăng dần ?  
a) K, Mg, Cu, Al, Zn, Fe ;                      d) Zn, K, Mg, Cu, Al, Fe ;  
b) Fe, Cu, K, Mg, Al, Zn ;                      e) Mg, K, Cu, Al, Fe.  
c) Cu, Fe, Zn, Al, Mg, K ;
2. Dung dịch  $ZnSO_4$  có lẫn tạp chất là  $CuSO_4$ . Dùng kim loại nào sau đây để làm sạch dung dịch  $ZnSO_4$  ? Hãy giải thích và viết phương trình hoá học.  
a) Fe ;    b) Zn ;    c) Cu ;    d) Mg.
3. Viết các phương trình hoá học :  
a) Điều chế  $CuSO_4$  từ Cu.  
b) Điều chế  $MgCl_2$  từ mỗi chất sau : Mg,  $MgSO_4$ , MgO,  $MgCO_3$ .  
(Các hoá chất cần thiết coi như có đủ).
4. Hãy cho biết hiện tượng xảy ra khi cho  
a) kẽm vào dung dịch đồng clorua.  
b) đồng vào dung dịch bạc nitrat.  
c) kẽm vào dung dịch magie clorua.  
d) nhôm vào dung dịch đồng clorua.  
Viết các phương trình hoá học, nếu có.
- 5\*. Cho 10,5 gam hỗn hợp 2 kim loại Cu, Zn vào dung dịch  $H_2SO_4$  loãng dư, người ta thu được 2,24 lít khí (đktc).  
a) Viết phương trình hoá học.  
b) Tính khối lượng chất rắn còn lại sau phản ứng.

## Nhôm

Nhôm là nguyên tố phổ biến thứ ba trong vỏ Trái Đất và có nhiều ứng dụng trong đời sống và sản xuất. Nhôm có tính chất vật lí, hoá học nào và có ứng dụng gì quan trọng ?

Kí hiệu hoá học : **Al**.  
Nguyên tử khối : **27**.

### I – TÍNH CHẤT VẬT LÝ

Nhôm là kim loại màu trắng bạc, có ánh kim, nhẹ (khối lượng riêng là  $2,7 \text{ g/cm}^3$ ), dẫn điện, dẫn nhiệt tốt, nóng chảy ở  $660^\circ\text{C}$ . Độ dẫn điện của nhôm bằng 2/3 độ dẫn điện của đồng. Nhôm có tính dẻo nên có thể cán mỏng hoặc kéo thành sợi.

### II – TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

#### 1. Nhôm có những tính chất hoá học của kim loại không ?

##### a) Phản ứng của nhôm với phi kim

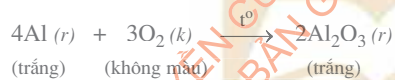
- Phản ứng của nhôm với oxi.

■ **Thí nghiệm :** Rắc bột nhôm trên ngọn lửa đèn cồn (hình 2.10).

**Hiện tượng :**

Nhôm cháy sáng tạo thành chất rắn màu trắng.

**Nhận xét :** Nhôm cháy trong oxi tạo thành  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

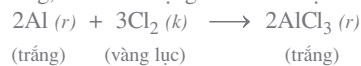


Ở điều kiện thường, nhôm phản ứng với oxi tạo thành lớp  $\text{Al}_2\text{O}_3$  mỏng bền vững. Lớp oxit này bảo vệ đồ vật bằng nhôm, không cho nhôm tác dụng với oxi trong không khí và nước.

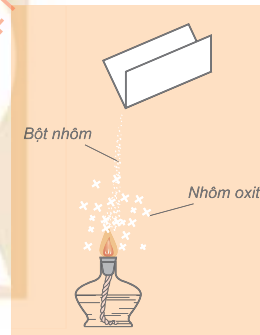
- Phản ứng của nhôm với phi kim khác

Nhôm phản ứng được với nhiều phi kim khác như S,  $\text{Cl}_2$ , ... tạo thành muối  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$  ...

Thí dụ : Ở nhiệt độ thường, nhôm tác dụng với khí clo tạo thành muối nhôm clorua :



Nhôm phản ứng với oxi tạo thành oxit và phản ứng với nhiều phi kim khác như S,  $\text{Cl}_2$  ... tạo thành muối.

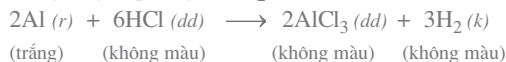


Hình 2.10.  
Đốt bột nhôm trong không khí



b) *Phản ứng của nhôm với dung dịch axit*

Nhôm phản ứng với một số dung dịch axit như HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng ... giải phóng khí H<sub>2</sub>. Thí dụ :



(trắng) (không màu) (không màu) (không màu)

*Chú ý* : Nhôm không tác dụng với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nguội và HNO<sub>3</sub> đặc, nguội.



Hình 2.11.  
Nhôm phản ứng với dung dịch HCl

c) *Phản ứng của nhôm với dung dịch muối*

▲ *Thí nghiệm* : Nhôm phản ứng với dung dịch CuCl<sub>2</sub> (hình 2.12).

Cho một dây nhôm vào dung dịch CuCl<sub>2</sub>.

*Hiện tượng* : Có chất rắn màu đỏ bám ngoài dây nhôm.

Nhôm tan dần. Màu xanh lam của dung dịch CuCl<sub>2</sub> nhạt dần.

*Nhận xét* : Nhôm đẩy đồng ra khỏi dung dịch CuCl<sub>2</sub>



(trắng) (xanh lam) (không màu) (đỏ)

- Nhôm còn có phản ứng tương tự với dung dịch AgNO<sub>3</sub>, ...  
*Nhôm phản ứng được với nhiều dung dịch muối của những kim loại hoạt động hoá học yếu hơn tạo ra muối nhôm và kim loại mới.*

*Kết luận* : Nhôm có những tính chất hoá học của kim loại.



Hình 2.12.  
Nhôm phản ứng với dung dịch CuCl<sub>2</sub>

2. *Nhôm có tính chất hoá học nào khác ?*

▲ *Thí nghiệm* : Cho dây nhôm vào ống nghiệm đựng dung dịch NaOH (hình 2.13).

*Hiện tượng* : Có khí không màu thoát ra, nhôm tan dần.

*Nhận xét* : Nhôm có phản ứng với dung dịch kiềm.



Hình 2.13.  
Nhôm phản ứng với dung dịch NaOH

III – **ỨNG DỤNG**

Nhôm và hợp kim<sup>(\*)</sup> nhôm được sử dụng rộng rãi trong đời sống như : đồ dùng gia đình, dây dẫn điện, vật liệu xây dựng ...

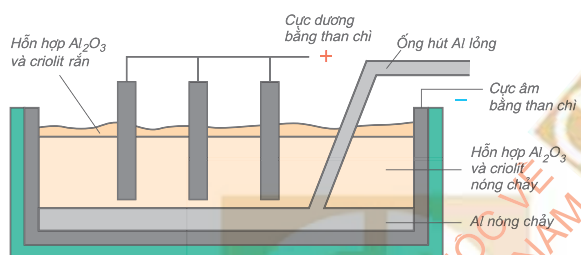
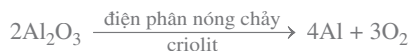
Đuylơ (hợp kim của nhôm với đồng và một số nguyên tố khác như mangan, sắt, silic) nhẹ và bền được dùng trong công nghiệp chế tạo máy bay, ô tô, tàu vũ trụ ...

(\*) Xem bài 20

#### IV – SẢN XUẤT NHÔM

Trong tự nhiên, nhôm tồn tại dưới dạng oxit, muối. Nguyên liệu để sản xuất nhôm là quặng bôxít có thành phần chủ yếu là  $Al_2O_3$ .

Sau khi đã làm sạch tạp chất, người ta điện phân hỗn hợp nóng chảy của nhôm oxit và criolit<sup>(\*)</sup> trong bể điện phân, thu được nhôm và oxi (hình 2.14).



Hình 2.14.  
Sơ đồ bể điện phân nhôm oxit nóng chảy

1. Nhôm là kim loại nhẹ, dẻo, dẫn điện, dẫn nhiệt tốt.
2. Nhôm có những tính chất hoá học của kim loại như : tác dụng với phi kim, dung dịch axit (trừ  $HNO_3$  đặc nguội,  $H_2SO_4$  đặc nguội), dung dịch muối của kim loại kém hoạt động hơn. Nhôm có phản ứng với dung dịch kiềm.
3. Nhôm và hợp kim nhôm có nhiều ứng dụng trong công nghiệp và trong đời sống.
4. Nhôm được sản xuất bằng cách điện phân hỗn hợp nóng chảy của nhôm oxit và criolit.

#### BÀI TẬP

1. Hãy điền vào bảng sau những tính chất tương ứng với những ứng dụng của nhôm :

	TÍNH CHẤT CỦA NHÔM	ỨNG DỤNG CỦA NHÔM
1		Làm dây dẫn điện
2		Chế tạo máy bay, ô tô, xe lửa ...
3		Làm dụng cụ gia đình : nồi xoong, ...

<sup>(\*)</sup> Criolit có tác dụng làm giảm nhiệt độ nóng chảy của  $Al_2O_3$ .

2. Thả một mảnh nhôm vào các ống nghiệm chứa các dung dịch sau :
- a)  $MgSO_4$ ;      b)  $CuCl_2$ ;      c)  $AgNO_3$ ;      d)  $HCl$ .
- Cho biết hiện tượng xảy ra. Giải thích và viết phương trình hoá học.
3. Có nên dùng xô, chậu, nồi nhôm để đựng vôi, nước vôi tôi hoặc vữa xây dựng không ? Hãy giải thích.
4. Có dung dịch muối  $AlCl_3$  lẫn tạp chất là  $CuCl_2$ . Có thể dùng chất nào sau đây để làm sạch muối nhôm ? Giải thích và viết phương trình hoá học.
- a)  $AgNO_3$ ;      b)  $HCl$ ;      c)  $Mg$ ;      d)  $Al$ ;      e)  $Zn$ .
5. Thành phần hoá học chính của đất sét là :  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ . Hãy tính phần trăm khối lượng của nhôm trong hợp chất trên.
- 6\*. Để xác định thành phần phần trăm khối lượng của hỗn hợp A gồm bột nhôm và bột magie, người ta thực hiện hai thí nghiệm sau :
- Thí nghiệm 1* : Cho m gam hỗn hợp A tác dụng hết với dung dịch  $H_2SO_4$  loãng dư, thu được 1568 ml khí ở điều kiện tiêu chuẩn.
- Thí nghiệm 2* : Cho m gam hỗn hợp A, tác dụng với dung dịch  $NaOH$  dư, sau phản ứng thấy còn lại 0,6 gam chất rắn.
- Tính phần trăm khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp A.

## Sắt

Từ xa xưa con người đã biết sử dụng nhiều vật dụng bằng sắt hoặc hợp kim sắt. Ngày nay, trong số tất cả các kim loại, sắt vẫn được sử dụng nhiều nhất. Hãy tìm hiểu những tính chất vật lí và hoá học của sắt.

Kí hiệu hoá học : **Fe**.  
Nguyên tử khối : **56**.

### I – TÍNH CHẤT VẬT LÝ

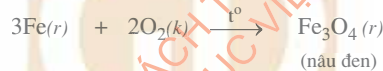
Sắt là kim loại màu trắng xám, có ánh kim, dẫn điện, dẫn nhiệt tốt nhưng kém hơn nhôm. Sắt dẻo nên dễ rèn. Sắt có tính nhiễm từ<sup>(\*)</sup>. Sắt là kim loại nặng (khối lượng riêng 7,86 g/cm<sup>3</sup>), nóng chảy ở 1539 °C.

### II – TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

Sắt có những tính chất hoá học của kim loại không ?

#### 1. Tác dụng với phi kim

- **Tác dụng với oxi** : Khi được đốt nóng đỏ, sắt cháy trong oxi tạo thành oxit sắt từ, trong đó sắt có hoá trị (II) và (III).

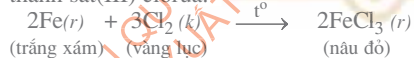


- **Tác dụng với clo** :

■ **Thí nghiệm** : Cho dây sắt quấn hình lò xo (đã được nung nóng đỏ) vào lọ đựng khí clo (hình 2.15).

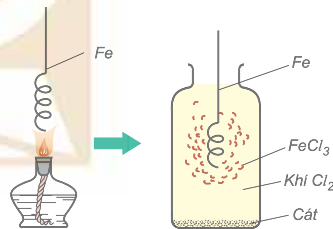
**Hiện tượng** : Sắt cháy sáng tạo thành khói màu nâu đỏ.

**Nhận xét** : Sắt đã phản ứng với khí clo tạo thành sắt(III) clorua.



- Ở nhiệt độ cao, sắt phản ứng với nhiều phi kim khác như lưu huỳnh, brom, ... tạo thành muối FeS, FeBr<sub>3</sub> ...

Sắt tác dụng với nhiều phi kim tạo thành oxit hoặc muối.



Hình 2.15.  
Sắt cháy trong khí clo

#### 2. Tác dụng với dung dịch axit

Sắt phản ứng với dung dịch axit HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng ... tạo thành muối sắt(II) và giải phóng khí hidro.

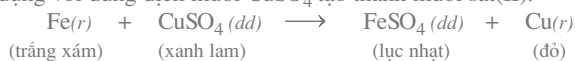


**Chú ý** : Sắt không tác dụng với HNO<sub>3</sub> đặc, nguội và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nguội.

(-) Sắt bị nam châm hút.

### 3. Tác dụng với dung dịch muối

- Sắt tác dụng với dung dịch muối  $\text{CuSO}_4$  tạo thành muối sắt(II).



- Sắt cũng tác dụng với các dung dịch muối khác như  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  ...

giải phóng kim loại Ag, Pb ...

*Nhận xét* : Sắt tác dụng với dung dịch muối của kim loại kém hoạt động hơn tạo thành dung dịch muối sắt và giải phóng kim loại trong muối.

*Kết luận* : Sắt có những tính chất hoá học của kim loại.

1. Sắt là kim loại, màu trắng xám, có tính dẻo, dẫn điện, dẫn nhiệt tốt nhưng kém nhôm. Sắt có tính nhiễm từ.

2. Sắt có những tính chất hoá học của kim loại như : tác dụng với phi kim, dung dịch axit  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng ..., (trừ  $\text{HNO}_3$  đặc, nguội và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nguội), dung dịch muối của kim loại kém hoạt động hơn.

Sắt là kim loại có nhiều hoá trị.

### Em có biết ?

Loại bỏ sắt khỏi nước ngầm như thế nào ?

Nhà máy nước thường khai thác và xử lý nước ngầm để cung cấp nước sạch cho thành phố. Trong nước ngầm thường có chứa sắt dưới dạng muối sắt(II) tan trong nước có ảnh hưởng không tốt tới sức khoẻ con người.

Để loại bỏ hợp chất sắt trong nước ngầm, các nhà máy nước sử dụng một trong các cách sau đây :

- Bơm nước ngầm cho chảy qua các giàn mưa.
- Sục khí oxi vào bể chứa nước ngầm.

Sắt trong nước ngầm dưới dạng muối sắt(II) sẽ bị oxi hoá thành các hợp chất sắt(III) không tan và được tách ra khỏi nước. Sau đó, nước được khử trùng và dẫn đến các nơi sử dụng.

### BÀI TẬP

- Sắt có những tính chất hoá học nào ? Viết các phương trình hoá học minh hoạ.
- Từ sắt và các hoá chất cần thiết, hãy viết các phương trình hoá học để thu được các oxit riêng biệt :  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và ghi rõ điều kiện phản ứng, nếu có.
- Có bột kim loại sắt lẫn tạp chất nhôm. Hãy nêu phương pháp làm sạch sắt.
- Sắt tác dụng được với chất nào sau đây ?  
a) Dung dịch muối  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  ; b)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nguội ; c) Khí  $\text{Cl}_2$  ; d) Dung dịch  $\text{ZnSO}_4$ .  
Viết các phương trình hoá học và ghi điều kiện, nếu có.
- Ngâm bột sắt dư trong 10 ml dung dịch đồng sunfat 1M. Sau khi phản ứng kết thúc, lọc được chất rắn A và dung dịch B.  
a) Cho A tác dụng với dung dịch  $\text{HCl}$  dư. Tính khối lượng chất rắn còn lại sau phản ứng.  
b) Tính thể tích dung dịch  $\text{NaOH}$  1M vừa đủ để kết tủa hoàn toàn dung dịch B.

## Hợp kim sắt : Gang, thép

Trong đời sống và trong kĩ thuật, hợp kim của sắt là gang, thép được sử dụng rất rộng rãi. Thế nào là gang, thép ? Gang, thép được sản xuất như thế nào ?

### I – HỢP KIM CỦA SẮT

Hợp kim là chất rắn thu được sau khi làm nguội hỗn hợp nóng chảy của nhiều kim loại khác nhau hoặc của kim loại và phi kim.

Hợp kim của sắt có nhiều ứng dụng là gang và thép.

#### 1. Gang là gì ?

Gang là hợp kim của sắt với cacbon, trong đó hàm lượng cacbon chiếm từ 2 – 5%. Ngoài ra, trong gang còn có một số nguyên tố khác như Si, Mn, S ... Gang cứng và giòn hơn sắt.

Có hai loại gang là : gang trắng và gang xám. Gang trắng dùng để luyện thép, gang xám dùng để đúc bệ máy, ống dẫn nước ...

#### 2. Thép là gì ?

Thép là hợp kim của sắt với cacbon và một số nguyên tố khác, trong đó hàm lượng cacbon chiếm dưới 2%. Thép có nhiều tính chất vật lí và tính chất hoá học rất quý mà sắt không có được, thí dụ như : đàn hồi, cứng, ít bị ăn mòn ...

Thép dùng để chế tạo nhiều chi tiết máy, vật dụng, dụng cụ lao động ... Đặc biệt thép được dùng để làm vật liệu xây dựng, dùng để chế tạo ra phương tiện giao thông, vận tải (tàu hỏa, tàu thủy, ô tô, xe gắn máy, xe đạp ...).

### II – SẢN XUẤT GANG, THÉP

#### 1. Sản xuất gang như thế nào ?

##### a) Nguyên liệu sản xuất gang

– Quặng sắt trong tự nhiên (có thành phần chủ yếu là các oxit sắt) gồm quặng manhetit (chứa  $Fe_3O_4$ ) và hematit (chứa  $Fe_2O_3$ ). Ở Việt Nam có nhiều quặng sắt hematit ở Thái Nguyên, Yên Bái, Hà Tĩnh ...

– Than cốc, không khí giàu oxi và một số chất phụ gia khác như đá vôi  $CaCO_3$  ...

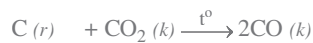
##### b) Nguyên tắc sản xuất gang

Dùng cacbon oxit khử oxit sắt ở nhiệt độ cao trong lò luyện kim (lò cao).

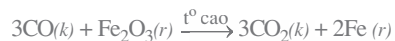
c) *Quá trình sản xuất gang trong lò cao* (hình 2.16)

- Quặng, than cốc, đá vôi có kích thước vừa phải được đưa vào lò cao qua miệng lò và xếp thành từng lớp xen kẽ nhau. Không khí nóng được thổi từ hai bên lò từ dưới lên.

Phản ứng tạo thành khí CO :



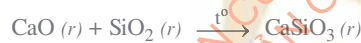
- Khí CO khử oxit sắt trong quặng thành sắt :



Một số oxit khác có trong quặng như  $MnO_2$ ,  $SiO_2$  ... cũng bị khử tạo thành đơn chất Mn, Si ...

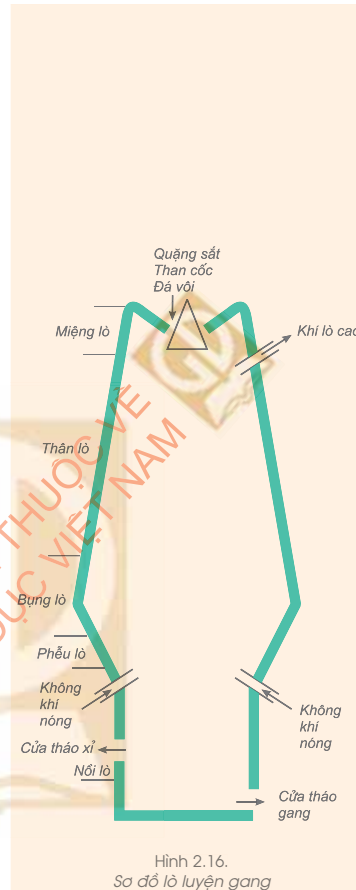
Sắt nóng chảy hoà tan một lượng nhỏ cacbon và một số nguyên tố khác tạo thành gang lỏng chảy xuống nồi lò và được đưa ra ngoài qua cửa tháo gang.

- Đá vôi bị phân huỷ thành CaO. CaO kết hợp với các oxit  $SiO_2$ , ... có trong quặng tạo thành xỉ. Thí dụ :



Xỉ nhẹ nổi lên trên và được đưa ra ngoài ở cửa tháo xỉ.

- Khí tạo thành trong lò cao được thoát ra ở phía trên gần miệng lò.



## 2. Sản xuất thép như thế nào ?

a) *Nguyên liệu sản xuất thép*

Gang, sắt phế liệu và khí oxi là nguyên liệu chính để sản xuất thép.

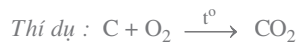
b) *Nguyên tắc sản xuất thép*

Oxi hoá một số kim loại, phi kim để loại ra khỏi gang phần lớn các nguyên tố cacbon, silic, mangan ...

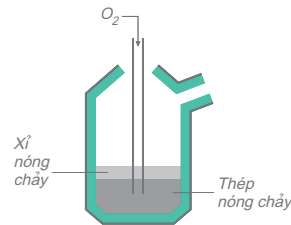
c) *Quá trình sản xuất thép*

Quá trình sản xuất thép được thực hiện trong các lò luyện thép, thí dụ lò Bet-xơ-me (hình 2.17).

- Thổi khí oxi vào lò đựng gang nóng chảy ở nhiệt độ cao. Khí oxi oxi hoá các nguyên tố trong gang như C, Mn, Si, S, P ...



Sản phẩm thu được là thép.



Hình 2.17.  
Sơ đồ lò luyện thép

**1. Gang là một loại hợp kim của sắt với cacbon, trong đó hàm lượng cacbon chiếm từ 2 – 5%. Ngoài ra, trong gang còn có lượng nhỏ một số nguyên tố khác như : Si, Mn, S, ...**

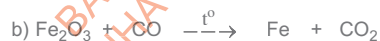
**Gang được luyện trong lò cao bằng cách dùng khí CO khử oxit sắt.**

**2. Thép là hợp kim của sắt với cacbon và một số nguyên tố khác, trong đó hàm lượng cacbon chiếm dưới 2%.**

**Thép được luyện trong lò luyện thép bằng cách oxi hoá một số nguyên tố có trong gang như C, Mn, Si, S, P ...**

### BÀI TẬP

1. Thế nào là hợp kim ? Thế nào là gang và thép ? Nêu thành phần, tính chất, ứng dụng của gang và thép.
2. Hãy cho biết nguyên tắc sản xuất gang và viết các phương trình hoá học.
3. Hãy cho biết nguyên tắc luyện gang thành thép và viết các phương trình hoá học.
4. Những khí thải ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  ...) trong quá trình sản xuất gang thép có ảnh hưởng như thế nào đến môi trường xung quanh ? Dẫn ra một số phản ứng để giải thích. Thử nêu biện pháp để chống ô nhiễm môi trường ở khu dân cư gần cơ sở sản xuất gang thép.
5. Hãy lập các phương trình hoá học theo sơ đồ sau đây :



Cho biết phản ứng nào xảy ra trong quá trình luyện gang, phản ứng nào xảy ra trong quá trình luyện thép, chất nào là chất oxi hoá, chất nào là chất khử ?

6. Tính khối lượng quặng hematit chứa 60%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  cần thiết để sản xuất được 1 tấn gang chứa 95% Fe. Biết hiệu suất của quá trình là 80%.



## Sự ăn mòn kim loại và bảo vệ kim loại không bị ăn mòn

Hàng năm, thế giới mất đi khoảng 15% lượng gang thép luyện được do kim loại bị ăn mòn. Vậy thế nào là sự ăn mòn kim loại ? Tại sao kim loại bị ăn mòn và có những biện pháp nào để bảo vệ kim loại không bị ăn mòn ?

### I – THẾ NÀO LÀ SỰ ĂN MÒN KIM LOẠI ?

Quan sát đồ vật xung quanh, ta thấy có nhiều đồ vật bằng kim loại, đặc biệt bằng hợp kim sắt bị gỉ không dùng được nữa. Thí dụ : cầu, vỏ tàu thủy, cửa sổ sắt, ô tô... Trong không khí có khí oxi, trong nước mưa thường có chứa axit do khí  $\text{CO}_2$  và một số khí khác bị hoà tan, trong nước biển có hoà tan một số muối như  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,... Những chất này (oxi, axit...) đã tác dụng với kim loại hoặc hợp kim sắt tạo gỉ sắt có màu nâu, xốp, giòn và làm cho đồ vật bằng sắt bị ăn mòn.

Kim loại bị ăn mòn do kim loại tác dụng với những chất mà nó tiếp xúc trong môi trường (nước, không khí, đất,...).

*Sự phá huỷ kim loại, hợp kim do tác dụng hoá học trong môi trường được gọi là sự ăn mòn kim loại.*



Hình. 2.18.  
Vỏ tàu thủy  
bị ăn mòn

## II – NHỮNG YẾU TỐ NÀO ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỰ ẨM MÒN KIM LOẠI ?

### 1. Ảnh hưởng của các chất trong môi trường

- ▲ Thực hiện trước các thí nghiệm tại nhà hoặc trong phòng thí nghiệm (hình 2.19).

Sau 1 tuần, lấy đinh sắt ra, quan sát đinh sắt và nhận xét hiện tượng.



Hình 2.19.  
Ảnh hưởng của thành phần các chất trong môi trường đến sự ăn mòn kim loại

**Nhận xét :** Sự ăn mòn kim loại không xảy ra hoặc xảy ra nhanh hay chậm phụ thuộc vào thành phần của môi trường mà nó tiếp xúc.

### 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ

Thực nghiệm cho thấy ở nhiệt độ cao sẽ làm cho sự ăn mòn kim loại xảy ra nhanh hơn. Thí dụ : thanh thép trong bếp than bị ăn mòn nhanh hơn so với thanh thép để ở nơi khô ráo, thoáng mát.

## III – LÀM THẾ NÀO ĐỂ BẢO VỆ CÁC ĐỒ VẬT BẰNG KIM LOẠI KHÔNG BỊ ẨM MÒN ?

Từ việc nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến sự ăn mòn kim loại, chúng ta có một số biện pháp để bảo vệ kim loại như sau :

### 1. Ngăn không cho kim loại tiếp xúc với môi trường

Sơn, mạ, bôi dầu mỡ ... lên trên bề mặt kim loại. Các chất này bền, bám chắc vào bề mặt của kim loại, ngăn không cho kim loại tiếp xúc với môi trường (không khí, hơi nước ...).

Để đồ vật ở nơi khô ráo, thường xuyên lau chùi sạch sẽ sau khi sử dụng như : lau bếp dầu, bếp ga ..., rửa sạch sẽ dụng cụ lao động và tra dầu mỡ sẽ làm cho kim loại bị ăn mòn chậm hơn.

### 2. Chế tạo hợp kim ít bị ăn mòn

Người ta sản xuất một số hợp kim ít bị ăn mòn. Thí dụ như cho thêm vào thép một số kim loại như crom, niken cũng làm tăng độ bền của thép với môi trường.

1. Sự phá huỷ kim loại và hợp kim do tác dụng hoá học trong môi trường được gọi là sự ăn mòn kim loại.
2. Kim loại bị ăn mòn là do kim loại tác dụng với các chất như nước, oxi (không khí) và một số chất khác ... trong môi trường.
3. Sự ăn mòn kim loại không xảy ra hoặc xảy ra nhanh hay chậm phụ thuộc vào các chất trong môi trường, nhiệt độ của môi trường ...
4. Các biện pháp chống ăn mòn : ngăn không cho kim loại tiếp xúc với môi trường hoặc chế tạo những hợp kim ít bị ăn mòn.

### Em có biết ?

Quy trình bảo vệ kim loại cho một số máy móc

*Một số dụng cụ, chi tiết máy không thể sơn hoặc tráng men để bảo vệ kim loại. Với những đồ vật này người ta thực hiện bảo vệ kim loại theo quy trình sau :*

*Bước 1 : Phun nước nóng lên đồ vật để tẩy các vết bẩn có thể hoà tan trong nước.*

*Bước 2 : Nhúng đồ vật vào dung dịch kiềm để tẩy rửa những chất bẩn có tính axit.*

*Bước 3 : Nhúng đồ vật vào dung dịch axit để trung hoà kiềm, đồng thời tẩy rửa những vết bẩn có tính bazơ như oxit, hidroxit kim loại.*

*Trong dung dịch axit có chất hãm để axit chỉ tẩy rửa vết bẩn mà không làm hại kim loại.*

*Bước 4 : Cho đồ vật qua buồng phun nước sôi để tẩy rửa hết axit, chất bẩn còn bám trên bề mặt kim loại.*

*Bước 5 : Nhúng đồ vật vào mỡ sôi để bảo vệ kim loại.*

### **BÀI TẬP**

1. Thế nào là sự ăn mòn kim loại ? Lấy ba thí dụ về đồ vật bị ăn mòn kim loại xung quanh ta.
2. Tại sao kim loại bị ăn mòn ? Những yếu tố nào ảnh hưởng tới sự ăn mòn kim loại ? Lấy thí dụ minh hoạ.
3. Nêu các biện pháp đã được sử dụng để bảo vệ kim loại không bị ăn mòn.  
Nêu hai thí dụ cụ thể mà bản thân em đã làm để bảo vệ đồ dùng bằng kim loại trong gia đình.
4. Sự ăn mòn kim loại là hiện tượng vật lí hay hiện tượng hoá học ? Lấy thí dụ chứng minh.
5. Hãy chọn câu đúng :  
Con dao làm bằng thép không bị gỉ nếu :
  - a) sau khi dùng, rửa sạch, lau khô.
  - b) cắt chanh rồi không rửa.
  - c) ngâm trong nước tự nhiên hoặc nước máy lâu ngày.
  - d) ngâm trong nước muối một thời gian.

## Luyện tập chương 2 : Kim loại

Củng cố kiến thức đã học về kim loại. Vận dụng để giải một số bài tập.

### I – KIẾN THỨC CẦN NHỚ

#### 1. Tính chất hoá học của kim loại

- Dãy hoạt động hoá học của kim loại :



\_\_\_\_\_ Mức độ hoạt động hoá học của kim loại giảm \_\_\_\_\_>

- Hãy lấy thí dụ cho mỗi trường hợp kim loại tác dụng với các chất sau và viết phương trình hoá học minh hoạ.
  - Tác dụng với phi kim.
  - Tác dụng với nước.
  - Tác dụng với dung dịch axit.
  - Tác dụng với dung dịch muối.

#### 2. Tính chất hoá học của kim loại nhôm và sắt có gì giống nhau và khác nhau ?

##### a) Tính chất hoá học giống nhau

- Nhôm, sắt có những tính chất hoá học của kim loại.
- Nhôm, sắt đều không phản ứng với HNO<sub>3</sub> đặc, nguội và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nguội.

##### b) Tính chất hoá học khác nhau

- Nhôm có phản ứng với kiềm.
- Khi tham gia phản ứng, nhôm tạo thành hợp chất trong đó nhôm chỉ có hoá trị (III), còn sắt tạo thành hợp chất, trong đó sắt có hoá trị (II) hoặc (III).

#### 3. Hợp kim của sắt : thành phần, tính chất và sản xuất gang, thép

	Gang : Hàm lượng cacbon 2-5%	Thép : Hàm lượng cacbon < 2%
Tính chất	Giòn, không rèn, không dát mỏng được.	Đàn hồi, dẻo (rèn, dát mỏng, kéo sợi được), cứng.
Sản xuất	- Trong lò cao. - Nguyên tắc : CO khử các oxit sắt ở nhiệt độ cao. $3CO + Fe_2O_3 \xrightarrow{t^o} 3CO_2 + 2Fe$	- Trong lò luyện thép. - Nguyên tắc : Oxi hoá các nguyên tố C, Mn, Si, S, P, ... có trong gang $FeO + C \xrightarrow{t^o} Fe + CO$

#### 4. Sự ăn mòn kim loại và bảo vệ kim loại không bị ăn mòn

- Thế nào là sự ăn mòn kim loại ?

- Những yếu tố ảnh hưởng đến sự ăn mòn kim loại.
- Những biện pháp để bảo vệ kim loại không bị ăn mòn.  
Hãy lấy thí dụ minh hoạ.

## II – BÀI TẬP

- Hãy viết hai phương trình hoá học trong mỗi trường hợp sau đây :
  - Kim loại tác dụng với oxi tạo thành oxit bazơ.
  - Kim loại tác dụng với phi kim tạo thành muối.
  - Kim loại tác dụng với dung dịch axit tạo thành muối và giải phóng khí hidro.
  - Kim loại tác dụng với dung dịch muối tạo thành muối mới và kim loại mới.
- Hãy xét xem các cặp chất sau đây, cặp chất nào có phản ứng ? Không có phản ứng ?
 

a) Al và khí $\text{Cl}_2$ ;	b) Al và $\text{HNO}_3$ đặc, nguội ;
c) Fe và $\text{H}_2\text{SO}_4$ đặc, nguội ;	d) Fe và dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .

 Viết các phương trình hoá học (nếu có).
- Có 4 kim loại : A, B, C, D đứng sau Mg trong dãy hoạt động hoá học. Biết rằng :
  - A và B tác dụng với dung dịch HCl giải phóng khí hidro.
  - C và D không có phản ứng với dung dịch HCl.
  - B tác dụng với dung dịch muối của A và giải phóng A.
  - D tác dụng được với dung dịch muối của C và giải phóng C.
 Hãy xác định thứ tự sắp xếp nào sau đây là đúng (theo chiều hoạt động hoá học giảm dần) :
 

a) B, D, C, A ;	b) D, A, B, C ;	c) B, A, D, C ;
d) A, B, C, D ;	e) C, B, D, A.	
- Viết phương trình hoá học biểu diễn sự chuyển đổi sau đây :
 

a) $\text{Al} \xrightarrow{(1)} \text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{(2)} \text{AlCl}_3 \xrightarrow{(3)} \text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{(4)} \text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{(5)} \text{Al} \xrightarrow{(6)} \text{AlCl}_3$ .
b) $\text{Fe} \xrightarrow{(1)} \text{FeSO}_4 \xrightarrow{(2)} \text{Fe}(\text{OH})_2 \xrightarrow{(3)} \text{FeCl}_2$ .
c) $\text{FeCl}_3 \xrightarrow{(1)} \text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{(2)} \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{(3)} \text{Fe} \xrightarrow{(4)} \text{Fe}_3\text{O}_4$ .
- Cho 9,2 gam một kim loại A phản ứng với khí clo dư tạo thành 23,4 gam muối. Hãy xác định kim loại A, biết rằng A có hoá trị I.
- Ngâm một lá sắt có khối lượng 2,5 gam trong 25 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  15% có khối lượng riêng là 1,12 g/ml. Sau một thời gian phản ứng, người ta lấy lá sắt ra khỏi dung dịch, rửa nhẹ, làm khô thì cân nặng 2,58 gam.
  - Hãy viết phương trình hoá học.
  - Tính nồng độ phần trăm của các chất trong dung dịch sau phản ứng.
- Cho 0,83 gam hỗn hợp gồm nhôm và sắt tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, dư. Sau phản ứng thu được 0,56 lít khí ở đktc.
  - Viết các phương trình hoá học.
  - Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

## Thực hành : Tính chất hoá học của nhôm và sắt

Các em sẽ thực hiện một số phản ứng hoá học của nhôm và sắt với các chất khác nhau. Từ đó khắc sâu thêm kiến thức về tính chất hoá học của nhôm và sắt.

### I – TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

#### 1. Thí nghiệm 1. Tác dụng của nhôm với oxi

Lấy một ít bột nhôm vào một tờ bìa.

Khum tờ bìa chứa bột nhôm, rắc nhẹ bột nhôm trên ngọn lửa đèn cồn (hình 2.10 trang 55).

Quan sát hiện tượng xảy ra. Cho biết trạng thái, màu sắc của chất tạo thành, giải thích và viết phương trình hoá học. Cho biết vai trò của nhôm trong phản ứng.

#### 2. Thí nghiệm 2. Tác dụng của sắt với lưu huỳnh

Lấy 1 thìa nhỏ hỗn hợp bột sắt và bột lưu huỳnh theo tỉ lệ 7 : 4 về khối lượng vào ống nghiệm. Đun ống nghiệm trên ngọn lửa đèn cồn (hình 2.20).

Quan sát hiện tượng. Cho biết màu sắc của sắt, lưu huỳnh, hỗn hợp bột (sắt + lưu huỳnh) và của chất tạo thành sau phản ứng. Giải thích và viết phương trình hoá học.

#### 3. Thí nghiệm 3. Nhận biết kim loại Al, Fe

- Lấy một ít bột kim loại Al, Fe vào hai ống nghiệm (1) và (2).
- Nhỏ 4 – 5 giọt dung dịch NaOH vào từng ống nghiệm (1) và (2).
- Quan sát hiện tượng xảy ra. Cho biết mỗi lọ đựng kim loại nào ? Hãy giải thích.



Hình 2.20.  
Thí nghiệm sắt tác dụng  
với lưu huỳnh

### II – VIẾT BẢN TƯỜNG TRÌNH

## Ôn tập học kì 1

Ôn tập về tính chất của các loại hợp chất vô cơ và kim loại.  
Vận dụng để giải một số bài tập.

### I – KIẾN THỨC CẦN NHỚ

1. Sự chuyển đổi kim loại thành các loại hợp chất vô cơ

a) Kim loại  $\rightarrow$  muối.



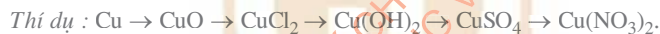
b) Kim loại  $\rightarrow$  bazơ  $\rightarrow$  muối (1)  $\rightarrow$  muối (2).



c) Kim loại  $\rightarrow$  oxit bazơ  $\rightarrow$  bazơ  $\rightarrow$  muối (1)  $\rightarrow$  muối (2)



d) Kim loại  $\rightarrow$  oxit bazơ  $\rightarrow$  muối (1)  $\rightarrow$  bazơ  $\rightarrow$  muối (2)  $\rightarrow$  muối (3)



2. Sự chuyển đổi các loại hợp chất vô cơ thành kim loại

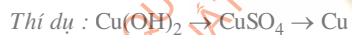
a) Muối  $\rightarrow$  kim loại



b) Muối  $\rightarrow$  bazơ  $\rightarrow$  oxit bazơ  $\rightarrow$  kim loại



c) Bazơ  $\rightarrow$  muối  $\rightarrow$  kim loại

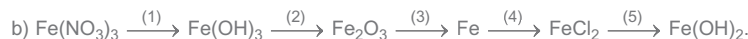
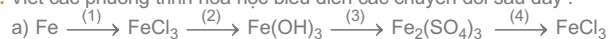


d) Oxit bazơ  $\rightarrow$  kim loại



### II – BÀI TẬP

1. Viết các phương trình hoá học biểu diễn các chuyển đổi sau đây :





2. Cho 4 chất sau : Al, AlCl<sub>3</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Hãy sắp xếp 4 chất này thành hai dãy chuyển đổi hoá học (mỗi dãy đều gồm 4 chất) và viết các phương trình hoá học tương ứng để thực hiện dãy chuyển đổi đó.
3. Có 3 kim loại là nhôm, bạc, sắt. Hãy nêu phương pháp hoá học để nhận biết từng kim loại. Các dụng cụ hoá chất coi như có đủ. Viết các phương trình hoá học để nhận biết.
4. Axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng phản ứng với tất cả các chất trong dãy chất nào dưới đây ?  
A. FeCl<sub>3</sub>, MgO, Cu, Ca(OH)<sub>2</sub> ; B. NaOH, CuO, Ag, Zn ;  
C. Mg(OH)<sub>2</sub>, CaO, K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, NaCl ; D. Al, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe(OH)<sub>2</sub>, BaCl<sub>2</sub>.
5. Dung dịch NaOH có phản ứng với tất cả các chất trong dãy chất nào sau đây ?  
A. FeCl<sub>3</sub>, MgCl<sub>2</sub>, CuO, HNO<sub>3</sub> ; B. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, FeCl<sub>2</sub> ;  
C. HNO<sub>3</sub>, HCl, CuSO<sub>4</sub>, KNO<sub>3</sub> ; D. Al, MgO, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, BaCl<sub>2</sub>.
- 6\*. Sau khi làm thí nghiệm có những khí thải độc hại sau : HCl, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>. Có thể dùng chất nào sau đây để loại bỏ chúng là tốt nhất ? Giải thích và viết các phương trình hoá học (nếu có).  
A. Nước vôi trong ; B. Dung dịch HCl ; C. Dung dịch NaCl ; D. Nước.
7. Bạc dạng bột có lẫn tạp chất đồng, nhôm. Bằng phương pháp hoá học, làm thế nào để thu được bạc tinh khiết? Các hoá chất coi như có đủ.
8. Trong phòng thí nghiệm, người ta làm khô các khí ẩm bằng cách dẫn khí này đi qua các bình có đựng các chất háo nước nhưng không có phản ứng với khí cần làm khô. Có các chất làm khô sau : H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, CaO. Dùng hoá chất nào nói trên để làm khô mỗi khí ẩm sau đây : khí SO<sub>2</sub>, khí O<sub>2</sub>, khí CO<sub>2</sub>? Hãy giải thích sự lựa chọn đó.
- 9\*. Cho 10 gam dung dịch muối sắt clorua 32,5 % tác dụng với dung dịch bạc nitrat dư thì tạo thành 8,61 gam kết tủa. Hãy tìm công thức hoá học của muối sắt đã dùng.
10. Cho 1,96 gam bột sắt vào 100 ml dung dịch CuSO<sub>4</sub> 10% có khối lượng riêng là 1,12 g/ml.  
a) Viết phương trình hoá học.  
b) Xác định nồng độ mol của chất trong dung dịch khi phản ứng kết thúc. Giả thiết rằng thể tích của dung dịch sau phản ứng thay đổi không đáng kể.

# 3

## CHƯƠNG

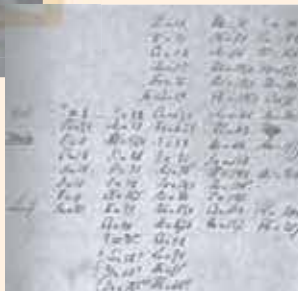
### PHI KIM. SƠ LƯỢC VỀ BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

- ☞ Phi kim có những tính chất vật lí và tính chất hoá học nào ?
- ☞ Clo, cacbon, silic có những tính chất và ứng dụng gì ?
- ☞ Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học được cấu tạo như thế nào và có ý nghĩa gì ?



p.l. Men-đê-lê-ép

Bút tích về sự sắp xếp  
các nguyên tố  
của Đ.l. Men-đê-lê-ép





## Tính chất của phi kim

Phi kim có tính chất vật lí và hoá học nào ?

### I – PHI KIM CÓ NHỮNG TÍNH CHẤT VẬT LÝ NÀO ?

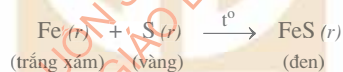
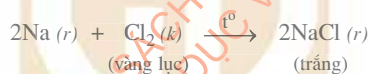
Ở điều kiện thường, phi kim tồn tại ở cả ba trạng thái : trạng thái rắn như lưu huỳnh, cacbon, photpho ... ; trạng thái lỏng như brom ; trạng thái khí như oxi, nitơ, hidro, clo ...

Phần lớn các nguyên tố phi kim không dẫn điện, dẫn nhiệt và có nhiệt độ nóng chảy thấp. Một số phi kim độc như clo, brom, iot.

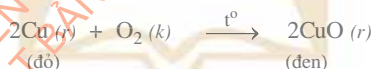
### II – PHI KIM CÓ NHỮNG TÍNH CHẤT HOÁ HỌC NÀO ?

#### 1. Tác dụng với kim loại

- Nhiều phi kim tác dụng với kim loại tạo thành muối :



- Oxi tác dụng với kim loại tạo thành oxit :



Nhận xét : Phi kim tác dụng với kim loại tạo thành muối hoặc oxit.

#### 2. Tác dụng với hidro

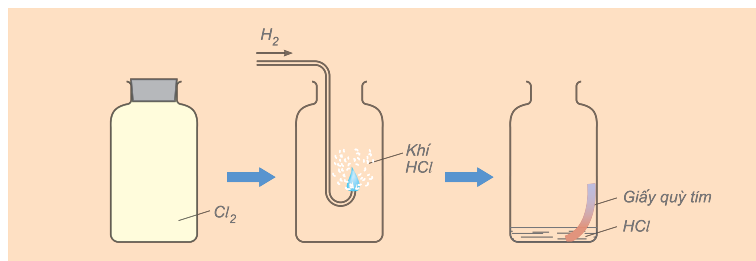
- Oxi tác dụng với hidro

Khí oxi tác dụng với khí hidro tạo thành hơi nước :



- Clo tác dụng với hidro

- Thí nghiệm (hình 3.1).



Hình 3.1.  
Khí hidro cháy trong khí clo

Đưa hidro đang cháy vào lọ đựng khí clo. Sau phản ứng, cho một ít nước vào lọ, lắc nhẹ rồi dùng giấy quỳ tím để thử.

*Hiện tượng* : Hidro cháy trong khí clo tạo thành khí không màu. Màu vàng lục của khí clo biến mất. Giấy quỳ tím hoá đỏ.

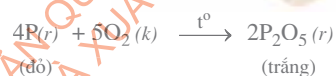
*Nhận xét* : Khí clo đã phản ứng mạnh với hidro tạo thành khí hidro clorua không màu. Khí này tan trong nước tạo thành dung dịch axit clohidric và làm quỳ tím hoá đỏ.



- Ngoài ra, nhiều phi kim khác như C, S, Br<sub>2</sub>, ... tác dụng với hidro cũng tạo thành hợp chất khí.

*Phi kim phản ứng với hidro tạo thành hợp chất khí.*

### 3. Tác dụng với oxi



*Nhận xét* : Nhiều phi kim tác dụng với oxi tạo thành oxit axit.

### 4. Mức độ hoạt động hoá học của phi kim

Mức độ hoạt động hoá học mạnh hay yếu của phi kim được xét căn cứ vào khả năng và mức độ phản ứng của phi kim đó với kim loại và hidro. Flo, oxi, clo là những phi kim hoạt động mạnh, flo là phi kim mạnh nhất. Lưu huỳnh, photpho, cacbon, silic là những phi kim hoạt động yếu hơn.

1. Phi kim tồn tại ở ba trạng thái : rắn, lỏng, khí ; phần lớn các phi kim không dẫn điện, dẫn nhiệt.
2. Phi kim tác dụng được với kim loại, hidro và oxi.

## BÀI TẬP

1. Hãy chọn câu đúng :
  - a) Phi kim dẫn điện tốt.
  - b) Phi kim dẫn nhiệt tốt.
  - c) Phi kim chỉ tồn tại ở hai trạng thái rắn, khí.
  - d) Phi kim dẫn điện, dẫn nhiệt kém.
2. Viết các phương trình hoá học của S, C, Cu, Zn với khí O<sub>2</sub>. Cho biết các oxit tạo thành thuộc loại nào. Viết công thức các axit hoặc bazơ tương ứng với mỗi oxit đó.
3. Viết các phương trình hoá học và ghi đầy đủ điều kiện khi cho hidro phản ứng với :
  - a) clo ; b) lưu huỳnh ; c) brom.
 Cho biết trạng thái của các chất tạo thành.
4. Viết các phương trình hoá học giữa các cặp chất sau đây (ghi rõ điều kiện, nếu có) :
  - a) khí flo và hidro ;
  - b) lưu huỳnh và oxi ;
  - c) bột sắt và bột lưu huỳnh ;
  - d) cacbon và oxi ;
  - e) khí hidro và lưu huỳnh.
5. Cho sơ đồ biểu diễn chuyển đổi sau :
 

Phi kim  $\xrightarrow{(1)}$  oxit axit (1)  $\xrightarrow{(2)}$  oxit axit (2)  $\xrightarrow{(3)}$  axit  $\xrightarrow{(4)}$  muối sunfat tan  $\xrightarrow{(5)}$  muối sunfat không tan

  - a) Tìm công thức các chất thích hợp để thay cho tên chất trong sơ đồ.
  - b) Viết các phương trình hoá học biểu diễn chuyển đổi trên.
- 6\*. Nung hỗn hợp gồm 5,6 gam sắt và 1,6 gam lưu huỳnh trong môi trường không có không khí. Sau phản ứng thu được hỗn hợp chất rắn A. Cho dung dịch HCl 1M phản ứng vừa đủ với A thu được hỗn hợp khí B.
  - a) Hãy viết các phương trình hoá học.
  - b) Tính thể tích dung dịch HCl 1M đã tham gia phản ứng.