

**Bài**  
**44**

## SƠ LƯỢC VỀ MỘT SỐ KIM LOẠI KHÁC

Biết vị trí của các kim loại bạc, vàng, niken, kẽm, thiếc, chì trong bảng tuần hoàn và cấu tạo nguyên tử, tính chất, ứng dụng của chúng.

### BẠC

Bạc là nguyên tố kim loại chuyển tiếp, thuộc nhóm IB, chu kì 5, số hiệu nguyên tử là 47 trong bảng tuần hoàn. Trong các hợp chất, bạc có số oxi hoá phổ biến là +1, ngoài ra bạc còn có số oxi hoá là +2 và +3.

Cấu hình electron nguyên tử Ag : [Kr] 4d<sup>10</sup>5s<sup>1</sup>

#### 1. Tính chất

Bạc có tính mềm, dẻo (dễ kéo sợi và dát mỏng), màu trắng, dẫn nhiệt và dẫn điện tốt nhất trong các kim loại.

Bạc là kim loại nặng (khối lượng riêng là 10,5 g/cm<sup>3</sup>), nóng chảy ở 960,5°C.

Bạc có tính khử yếu, nhưng ion Ag<sup>+</sup> có tính oxi hoá mạnh ( $E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0 = +0,80\text{V}$ ).

- Bạc không bị oxi hoá trong không khí, dù ở nhiệt độ cao.
- Bạc không tác dụng với HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, nhưng tác dụng với axit có tính oxi hoá mạnh, như HNO<sub>3</sub> hoặc H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng.



- Bạc có màu đen khi tiếp xúc với không khí hoặc nước có mặt hidro sunfua :



#### 2. Ứng dụng

- Bạc tinh khiết được dùng để chế tạo đồ trang sức, vật trang trí, mạ bạc cho những vật bằng kim loại, chế tạo một số linh kiện trong kĩ thuật vô tuyến, chế tạo ắc quy (ắc quy Ag – Zn có hiệu điện thế 1,85 V).
- Chế tạo hợp kim, thí dụ hợp kim Ag – Cu, hợp kim Ag – Au. Những hợp kim này dùng làm đồ trang sức, bộ đồ ăn, đúc tiền,...
- Ion Ag<sup>+</sup> (dù nồng độ rất nhỏ, chỉ khoảng 10<sup>-10</sup> mol/l) có khả năng sát trùng, diệt khuẩn.

## VÀNG

Vàng là nguyên tố kim loại chuyển tiếp, thuộc nhóm IB, chu kì 6, số hiệu nguyên tử là 79 trong bảng tuần hoàn. Trong các hợp chất, vàng có số oxi hoá phổ biến là +3, ngoài ra vàng còn có số oxi hoá +1.

Cấu hình electron nguyên tử Au : [Xe] 4f<sup>14</sup>5d<sup>10</sup>6s<sup>1</sup>

### 1. Tính chất

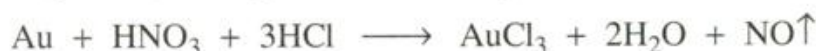
Vàng là kim loại mềm, màu vàng, dẻo (người ta có thể cán lá vàng mỏng hơn 0,0002 mm, từ 1 g vàng có thể kéo thành sợi mảnh dài tới 3,5 km). Vàng có tính dẫn điện và dẫn nhiệt tốt, chỉ kém bạc và đồng.

Vàng có khối lượng riêng là 19,3 g/cm<sup>3</sup>, nóng chảy ở 1063°C.

Vàng có tính khử rất yếu ( $E_{\text{Au}^{3+}/\text{Au}}^{\circ} = +1,50\text{V}$ ).

Vàng không bị oxi hoá trong không khí dù ở nhiệt độ nào và không bị hoà tan trong axit, kể cả HNO<sub>3</sub> nhưng vàng bị hoà tan trong :

– Nước cường toan (hỗn hợp 1 thể tích HNO<sub>3</sub> và 3 thể tích HCl đặc)



– Dung dịch muối xianua của kim loại kiềm, như NaCN, tạo thành ion phức [Au(CN)<sub>2</sub>]<sup>-</sup>.

– Thuỷ ngân, vì tạo thành hỗn hống với Au (chất rắn, màu trắng). Đốt nóng hỗn hống, thuỷ ngân bay hơi còn lại vàng (chú ý tính độc hại của thí nghiệm này).

### 2. Ứng dụng

Vàng được dùng làm đồ trang sức, mạ vàng cho những vật trang trí,...

Phần lớn vàng được dùng chế tạo các hợp kim : Au – Cu, Au – Ni, Au – Ag,...

## NIKEN

Niken là nguyên tố kim loại chuyển tiếp, thuộc nhóm VIII B, chu kì 4, có số hiệu nguyên tử là 28 trong bảng tuần hoàn. Trong các hợp chất, niken có số oxi hoá phổ biến là +2, ngoài ra còn có số oxi hoá là +3.

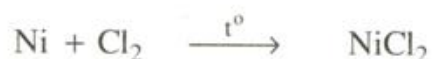
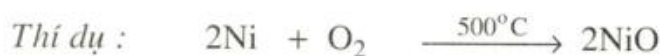
Cấu hình electron nguyên tử Ni : [Ar] 3d<sup>8</sup>4s<sup>2</sup>

### 1. Tính chất

Niken là kim loại có màu trắng bạc, rất cứng, có khối lượng riêng bằng 8,91 g/cm<sup>3</sup>, nóng chảy ở 1455°C.

Niken có tính khử yếu hơn sắt ( $E_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^{\circ} = -0,26\text{V}$ ).

Niken có thể tác dụng được với nhiều đơn chất và hợp chất : khi đun nóng có thể phản ứng với một số phi kim như oxi, clo,... ; phản ứng được với một số dung dịch axit, đặc biệt là tan dễ dàng trong dung dịch axit HNO<sub>3</sub> đặc nóng.



Ở nhiệt độ thường, Ni bền với không khí, nước và một số dung dịch axit do trên bề mặt niken có một lớp màng oxit bảo vệ.

## 2. Ứng dụng

Phần lớn niken được dùng để chế tạo hợp kim, Ni có tác dụng làm tăng độ bền, chống ăn mòn và chịu nhiệt độ cao. *Thí dụ :*

– Hợp kim Inva Ni – Fe không giãn nở theo nhiệt độ, được dùng trong kĩ thuật vô tuyến,...

– Hợp kim đồng bạch Cu – Ni có tính bền vững cao, không bị ăn mòn dù trong môi trường nước biển, dùng chế tạo chân vịt tàu biển, tuabin cho động cơ máy bay phản lực.

Một phần nhỏ niken được dùng :

– Mạ lên các kim loại khác để chống ăn mòn.

– Làm chất xúc tác (bột Ni) trong nhiều phản ứng hoá học.

– Chế tạo ắc quy Cd – Ni (có hiệu điện thế 1,4 V), ắc quy Fe – Ni.

## KẼM

Kẽm là nguyên tố kim loại chuyển tiếp, thuộc nhóm IIB, chu kì 4, có số hiệu nguyên tử là 30 trong bảng tuần hoàn. Trong các hợp chất, Zn có số oxi hoá là +2.

Cấu hình electron nguyên tử Zn : [Ar] 3d<sup>10</sup>4s<sup>2</sup>

### 1. Tính chất

Kẽm là kim loại có màu lam nhạt, giòn ở nhiệt độ phòng, dẻo ở nhiệt độ 100 – 150°C, giòn trở lại ở nhiệt độ trên 200°C. Kẽm có khối lượng riêng bằng 7,13 g/cm<sup>3</sup>, nóng chảy ở 419,5°C, sôi ở 906°C.

Kẽm là kim loại hoạt động, có tính khử mạnh, thế điện cực chuẩn của kẽm

$E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0 = -0,76\text{ V}$ . Kẽm tác dụng được với nhiều phi kim và các dung dịch

axit, kiềm, muối. Tuy nhiên, kẽm không bị oxi hoá trong không khí, trong nước vì trên bề mặt kẽm có màng oxit hoặc cacbonat bazơ bảo vệ.

## 2. Ứng dụng

Phần lớn kẽm được dùng để bảo vệ bề mặt các vật bằng sắt thép chống ăn mòn như dây thép, tấm lợp, thép lá.

Kẽm được dùng chế tạo các hợp kim, như hợp kim Cu – Zn (đồng thau), hợp kim Cu – Zn – Ni, hợp kim Cu – Al – Zn,... Những hợp kim này có tính bền cao, chống ăn mòn, được dùng chế tạo các chi tiết máy, đồ trang sức và trang trí,...

Kẽm được dùng chế tạo pin điện hoá, như pin kẽm – mangan là loại pin được dùng phổ biến nhất hiện nay (pin Văn Điển, pin Con Thỏ ...); pin không khí – kẽm,... Một số hợp chất của kẽm còn được dùng trong y học.

## THIỆC

Thiếc là kim loại thuộc nhóm IVA, chu kỳ 5, có số hiệu nguyên tử là 50 trong bảng tuần hoàn. Trong các hợp chất, Sn có số oxi hoá +2 và +4.

Cấu hình electron nguyên tử Sn :  $[Kr] 4d^{10}5s^25p^2$ .

### 1. Tính chất

Thiếc là kim loại màu trắng bạc, dẻo (dễ cán thành lá mỏng gọi là *giấy thiếc*). Thiếc có nhiệt độ nóng chảy là  $232^{\circ}\text{C}$ , nhiệt độ sôi  $2620^{\circ}\text{C}$ . Thiếc có 2 dạng thù hình là thiếc trắng và thiếc xám. Thiếc trắng bền ở nhiệt độ trên  $14^{\circ}\text{C}$ , có khối lượng riêng bằng  $7,92 \text{ g/cm}^3$ . Thiếc xám bền ở nhiệt độ dưới  $14^{\circ}\text{C}$ , có khối lượng riêng bằng  $5,85 \text{ g/cm}^3$ .

Thiếc là kim loại có tính khử yếu hơn kẽm và niken :

– Trong không khí ở nhiệt độ thường, Sn không bị oxi hoá ; Ở nhiệt độ cao, Sn bị oxi hoá thành  $\text{SnO}_2$ .

– Thiếc tác dụng chậm với các dung dịch HCl,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng tạo thành muối Sn(II) và  $\text{H}_2$ . Với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng tạo muối Sn(II) nhưng không giải phóng hidro. Với  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$  đặc tạo ra hợp chất Sn(IV).

– Thiếc bị hoà tan trong dung dịch kiềm đặc (NaOH, KOH). Trong tự nhiên, thiếc được bảo vệ bằng màng oxit, do vậy thiếc tương đối bền về mặt hoá học, bị ăn mòn chậm.

### 2. Ứng dụng

Thiếc được dùng để tráng lên bề mặt các vật bằng sắt thép, vỏ hộp đựng thực phẩm, nước giải khát, có tác dụng chống ăn mòn, tạo vẻ đẹp và không độc hại.

Thiếc được dùng chế tạo các hợp kim, *thí dụ* hợp kim Sn – Sb – Cu có tính chịu ma sát, dùng chế tạo ổ trục quay. Hợp kim Sn – Pb có nhiệt độ nóng chảy thấp ( $180^{\circ}\text{C}$ ) dùng chế tạo thiếc hàn.

## CHÌ

Chì là kim loại thuộc nhóm IVA, chu kì 6, số hiệu nguyên tử là 82 trong bảng tuần hoàn. Nguyên tử chì có 6 lớp electron, lớp ngoài cùng có 4e, lớp sát ngoài cùng có 18e. Trong các hợp chất, Pb có số oxi hoá +2 và +4. Hợp chất có số oxi hoá +2 là phổ biến và bền hơn.

Cấu hình electron nguyên tử Pb :  $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^26p^2$ .

### 1. Tính chất

Chì có màu trắng hơi xanh, mềm (có thể cắt bằng dao), dễ dát mỏng và kéo sợi. Chì là kim loại nặng, có khối lượng riêng là  $11,34 \text{ g/cm}^3$ , nóng chảy ở  $327,4^\circ\text{C}$ , sôi ở  $1745^\circ\text{C}$ .

Chì có tính khử yếu. Thế điện cực chuẩn của chì  $E_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^0 = -0,13\text{V}$ .

Chì không tác dụng với các dung dịch HCl,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng do các muối chì không tan bao bọc ngoài kim loại. Chì tan nhanh trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng và tạo thành muối tan là  $\text{Pb}(\text{HSO}_4)_2$ . Chì tan dễ dàng trong dung dịch  $\text{HNO}_3$ , tan chậm trong  $\text{HNO}_3$  đặc.

Chì cũng tan chậm trong dung dịch bazơ nóng (như NaOH, KOH). Trong không khí, chì được bao phủ bằng màng oxit bảo vệ, nên không bị oxi hoá tiếp, khi đun nóng thì tiếp tục bị oxi hoá tạo ra PbO. Chì không tác dụng với nước. Khi có mặt không khí, nước sẽ ăn mòn chì tạo ra  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ .

### 2. Ứng dụng

Chì được sử dụng nhiều trong công nghiệp như : chế tạo các điện cực trong ắc quy chì.

Chì được dùng để chế tạo các thiết bị sản xuất axit sunfuric, như tháp hấp thụ, ống dẫn axit,...

Chì được dùng để chế tạo các hợp kim không mài mòn các trục quay, nên được dùng làm ổ trục. Hợp kim của thiếc với chì dùng làm thiếc hàn.

Chì có tác dụng hấp thụ tia gamma ( $\gamma$ ), nên dùng để ngăn cản tia phóng xạ.

## BÀI TẬP

1. Phản ứng hoá học nào sau đây không xảy ra ?



2. Có các ion riêng biệt trong dung dịch là  $Ni^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Ag^+$ ,  $Sn^{2+}$ ,  $Au^{3+}$ ,  $Pb^{2+}$ . Ion có tính oxi hoá mạnh nhất và ion có tính oxi hoá yếu nhất lần lượt là
  - A.  $Pb^{2+}$  và  $Ni^{2+}$
  - B.  $Ag^+$  và  $Zn^{2+}$
  - C.  $Au^{3+}$  và  $Zn^{2+}$
  - D.  $Ni^{2+}$  và  $Sn^{2+}$
  
3. Hãy nêu các chất, các điện cực và các phản ứng hoá học xảy ra trong quá trình :
  - a) Mạ đồng cho một vật bằng sắt thép ;
  - b) Mạ thiếc cho một vật bằng thép ;
  - c) Mạ bạc cho một vật bằng đồng.
  
4. Hãy viết bản tóm tắt về những kim loại trong nhóm IB về :
  - a) Cấu tạo nguyên tử : số lớp electron, số electron lớp ngoài cùng, cấu hình electron nguyên tử (dạng viết gọn) ;
  - b) Tính chất vật lí và tính chất hoá học cơ bản ;
  - c) Ứng dụng của các kim loại trong nhóm.
  
5. Nhúng tấm kẽm vào dung dịch chứa 14,64 gam cadimi clorua. Sau phản ứng, khối lượng tấm kẽm tăng lên 3,29 gam. Xác định khối lượng cadimi tách ra và thành phần muối tạo nên trong dung dịch.
  
6. Hãy lập bảng so sánh các kim loại niken, đồng, kẽm về :
  - a) Vị trí của chúng trong bảng tuần hoàn ;
  - b) Cấu hình electron nguyên tử (dạng viết gọn) ;
  - c) Số oxi hoá của các nguyên tố ;
  - d) Thế điện cực chuẩn của các kim loại ;
  - e) Tính khử của các kim loại.
  
7. Hãy thực hiện những biến đổi sau :
  - a) Từ bạc nitrat điều chế kim loại bạc bằng 2 phương pháp.
  - b) Từ kẽm sunfua và kẽm cacbonat điều chế kim loại kẽm bằng 2 phương pháp.
  - c) Từ thiếc(IV) oxit điều chế kim loại thiếc.
  - d) Từ chì sunfua điều chế kim loại chì.
  
8. Hoà tan hết 3,0 gam hợp kim của đồng và bạc trong axit nitric loãng, đun nóng thu được 7,34 gam hỗn hợp muối nitrat. Xác định thành phần % khối lượng của mỗi kim loại trong hợp kim.
  
9. Nung một lượng muối sunfua của một kim loại hoá trị hai trong oxi dư thì thoát ra 5,60 lít khí (đktc). Chất rắn còn lại được nung nóng với bột than dư tạo ra 41,4 gam kim loại. Nếu cho khí thoát ra đi chậm qua đồng nung nóng thì thể tích khí giảm đi 20%.
  - a) Viết các phương trình hoá học.
  - b) Xác định tên sunfua kim loại đã dùng.