

Bài 1: Tính chất chung của kim loại

I. C u t o

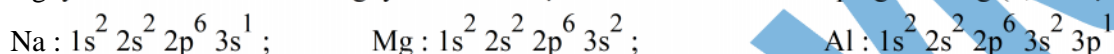
1. V trí c a kim lo i trong b ng tu n hoàn

Các nguyên tố hoá học được phân thành kim loại và phi kim. Trong số 110 nguyên tố hoá học đã biết có tổng cộng 90 nguyên tố là kim loại. Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố kim loại có mặt:

- Nhóm IA (trì hi rô) và IIA.
- Nhóm IIIA (trì bo) và một phần của các nhóm IVA, VA, VIA.
- Các nhóm B (từ IB đến VIII B).
- Hai lanthan và actini, được xếp riêng thành hai hàng ở cuối bảng.

2. Cấu tạo của nguyên tử kim loại

Nguyên tử của hầu hết các nguyên tố kim loại đều có ít electron ở lớp ngoài cùng (1, 2 hoặc 3e). Ví dụ:



Trong cùng chu kỳ, nguyên tử của nguyên tố kim loại có bán kính nguyên tử lớn hơn và điện tích hạt nhân nhỏ hơn so với nguyên tử của nguyên tố phi kim. Ví dụ xét chu kỳ 2 (bán kính nguyên tử tính bằng nanomet, nm):

¹¹ Na	¹² Mg	¹³ Al	¹⁴ Si	¹⁵ P	¹⁶ S	¹⁷ Cl
0,157	0,136	0,125	0,117	0,110	0,104	0,099

3. Cấu tạo tinh thể của các kim loại

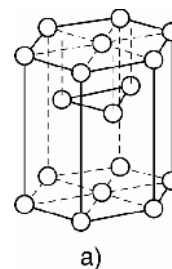
Hầu hết các kim loại ở điều kiện thường đều tồn tại dưới dạng tinh thể (trừ Hg).

Trong tinh thể kim loại, nguyên tử và ion kim loại nằm ở những nút của mạng tinh thể. Các electron hoá trị liên kết yếu với hạt nhân nên dễ tách khỏi nguyên tử và chuyển động tự do trong mạng tinh thể.

Một số các kim loại tồn tại dưới ba kiểu mạng tinh thể phổ biến sau:

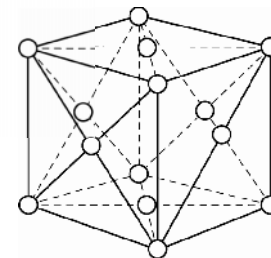
a) Mạng tinh thể lục phương

Trong tinh thể, thể tích của các nguyên tử và ion kim loại chiếm 74%, còn lại 26% là các khe trống. Thuộc loại này có các kim loại: Be, Mg, Zn,...



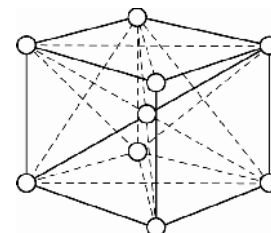
b) Mạng tinh thể lập phương tâm diện

Các nguyên tử, ion kim loại nằm trên các đỉnh và tâm các mặt của hình lập phương. Trong tinh thể, thể tích của các nguyên tử và ion kim loại chiếm 74%, còn lại 26% là các khe trống. Thuộc loại này có các kim loại: Cu, Ag, Au, Al,...



c) Mạng tinh thể lập phương tâm khối

Các nguyên tử, ion kim loại nằm trên các đỉnh và tâm của hình lập phương. Trong tinh thể, thể tích của các nguyên tử và ion kim loại chỉ chiếm 68%, còn lại 32% là các khe trống. Thuộc loại này có các kim loại: Li, Na, K, V, Mo,...



4. Liên kết kim loại

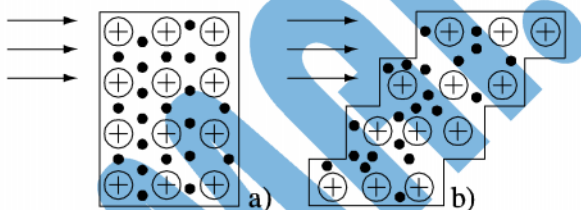
Liên kết kim loại là liên kết hình thành giữa các nguyên tử và ion kim loại trong mạng tinh thể do sự tham gia của các electron tự do.

II. Tính chất vật lý chung của kim loại

1. Tính dẻo

Khác với phi kim, kim loại có tính dẻo: dễ rèn, dễ dát mỏng và dễ kéo sợi. Vàng là kim loại có tính dẻo cao, có thể dát thành lá mỏng đến mức ánh sáng có thể xuyên qua.

Kim loại có tính dẻo là vì các ion dương trong mạng tinh thể kim loại có thể trượt lên nhau để nhường mà không tách ra khỏi nhau nhờ những electron tự do chuyển động dính kết chúng với nhau.



2. Tính dẫn điện

Khi đặt một hiệu điện thế vào hai đầu dây kim loại, những electron tự do trong kim loại sẽ chuyển động thành dòng có hướng từ cực âm đến cực dương, tạo thành dòng điện.

Kim loại dẫn điện tốt nhất là Ag, sau đó đến Cu, Au, Al, Fe,...

Nhiệt độ của kim loại càng cao thì tính dẫn điện của kim loại càng giảm do ở nhiệt độ cao, các ion dao động mạnh cản trở dòng electron chuyển động.

3. Tính dẫn nhiệt

Tính dẫn nhiệt của các kim loại cũng được giải thích bằng sự có mặt các electron tự do trong mạng tinh thể.

Các electron trong vùng nhiệt độ cao có động năng lớn, chuyển động hỗn loạn và nhanh chóng sang vùng có nhiệt độ thấp hơn, truyền năng lượng cho các ion dương ở vùng này nên nhiệt lan truyền từ vùng này đến vùng khác trong khối kim loại.

Thường các kim loại dẫn điện tốt cũng dẫn nhiệt tốt.

4. Ánh kim

Các electron tự do trong tinh thể kim loại phản xạ hầu hết những tia sáng nhìn thấy được, do đó kim loại có vẻ sáng lấp lánh gọi là ánh kim.

Tóm lại: Tính chất vật lý chung của kim loại nói trên gây nên bởi sự có mặt của các electron tự do trong mạng tinh thể kim loại.

III. Tính chất hoá học chung của kim loại

Trong một chu kỳ, nguyên tố của các nguyên tố kim loại có bán kính tăng dần từ trái sang phải và tính chất nhân nhô dần so với phi kim, số electron hoá trị ít, liên kết với hiđrô nhân tố của những electron này

tính oxy nên chúng dễ tách khỏi nguyên tố. Vì vậy, tính chất hoá học chung của kim loại là *tính khử*.



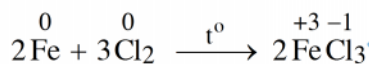
1. Tác dụng với phi kim

Nhiều kim loại có thể khử các phi kim như oxy hoá âm, nguyên tố kim loại bị oxy hoá nên oxy hoá được.

a) Tác dụng với clo

Hầu hết các kim loại đều có thể khử trực tiếp clo tạo ra muối clorua.

Thí dụ: Dây sắt nóng đỏ cháy mạnh trong khí clo tạo ra khói màu nâu là những hạt chất rắn sắt(III) clorua.

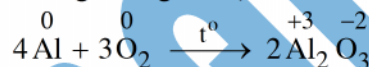


Trong phản ứng này Fe đã khử từ $\overset{0}{\text{Cl}_2}$ xuống $\overset{-1}{\text{Cl}}$.

b) Tác dụng với oxy

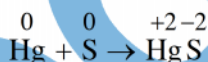
Hầu hết các kim loại có thể khử từ $\overset{0}{\text{O}_2}$ xuống $\overset{-2}{\text{O}}$.

Thí dụ: Khi đốt, bột nhôm cháy mạnh trong không khí tạo ra nhôm oxit.



c) Tác dụng với lưu huỳnh

Nhiều kim loại có thể khử lưu huỳnh từ $\overset{0}{\text{S}}$ xuống $\overset{-2}{\text{S}}$. Phản ứng cần đun nóng (trừ Hg).



2. Tác dụng với dung dịch axit

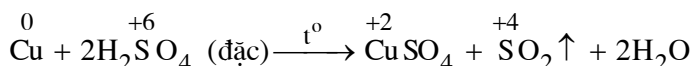
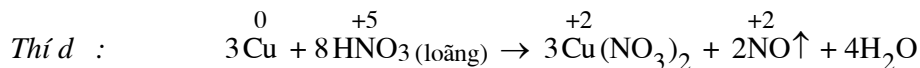
a) Với dung dịch HCl, H₂SO₄ loãng

Nhiều kim loại có thể khử được ion H⁺ trong các dung dịch axit trên thành hidro.



b) Với dung dịch HNO₃, H₂SO₄ đặc

Hầu hết kim loại (trừ Pt, Au) khử được N (trong HNO₃) và S (trong H₂SO₄) xuống số oxy hoá thấp hơn.

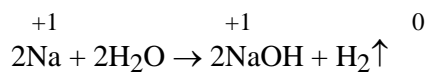


Chú ý: HNO₃, H₂SO₄ đặc, nguội làm thụ động hoá Al, Fe, Cr, ...

3. Tác dụng với nước

Các kim loại nhóm IA và IIA tác dụng hoàn toàn (trừ Be, Mg) do có tính khử mạnh nên có thể khử H_2O nhiệt thường thành hiđro. Các kim loại còn lại có tính khử yếu hơn nên chỉ khử H_2O nhiệt cao (thí dụ Fe, Zn,...) hoặc không khử H_2O (thí dụ Ag, Au,...).

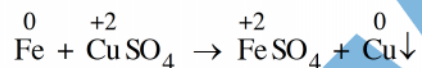
Thí dụ :



4. Tác dụng với dung dịch muối

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

Thí dụ : Ngâm một đinh sắt (đã làm sạch lớp gỉ) vào dung dịch $CuSO_4$, sau một thời gian màu xanh của dung dịch $CuSO_4$ bị nhạt dần và trên đinh sắt có lớp đồng màu đỏ bám vào.



Giáo viên: Phạm Ngọc Sơn

Nguồn:  Hocmai.vn