

TÀI LIỆU 5

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

1. Tính chất vật lí chung

1.1. Tính chất vật lí chung

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

1.2. Giải thích tính chất vật lí của kim loại

1.2.1. Tính dẻo

Khi tác dụng cơ học đủ mạnh lên kim loại, nó bị biến dạng. Sự biến dạng này là do các lớp mạng tinh thể kim loại trượt lên nhau. Nhưng các lớp mạng tinh thể này không tách rời nhau mà vẫn liên kết với nhau nhờ các electron tự do luôn luôn chuyển động qua lại giữa các lớp mạng tinh thể.

1.2.2. Tính dẫn điện

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

1.2.3. Tính dẫn nhiệt

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

1.2.4. Ánh kim

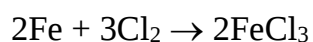
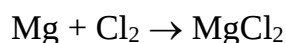
Hầu hết kim loại đều có ánh kim, vì các electron tự do trong kim loại đã phản xạ tốt những tia sáng có bước sóng mà mắt ta có thể nhìn thấy được.

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

2. Tính chất hóa học chung của kim loại

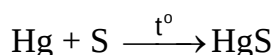
2.1. Tác dụng với phi kim

2.1.1. Tác dụng với clo



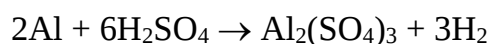
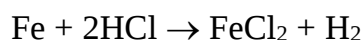
2.1.2. Tác dụng với oxi: $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$

2.1.3. Tác dụng với lưu huỳnh



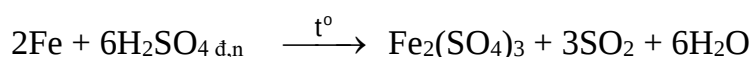
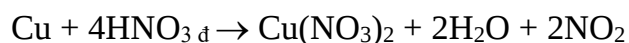
2.2. Tác dụng với dung dịch axit

2.2.1. Với dung dịch HCl, H₂SO₄ loãng



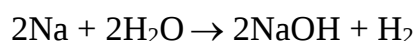
2.2.2. Với dung dịch HNO₃, H₂SO₄ đặc

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



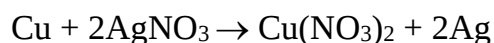
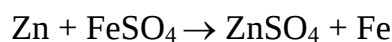
2.3. Tác dụng với nước

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



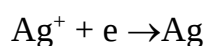
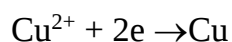
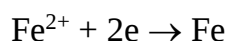
2.4. Tác dụng với dung dịch muối

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



3. Dãy điện hóa của kim loại

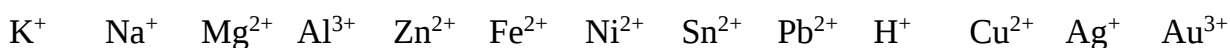
3.1. Cặp oxi hóa-khử của kim loại



Chất oxi hóa : Fe²⁺, Cu²⁺, Ag⁺ và chất khử : Fe, Cu, Ag

3.2. Dãy điện hóa của kim loại

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



Tính khử của kim loại giảm trong dãy sau :



3.3. Ý nghĩa dãy điện hóa của kim loại

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

BÀI TẬP

1. Cho lá magie lần lượt vào các dung dịch chứa một trong các chất sau: CuSO_4 ; AlCl_3 ; $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; ZnCl_2 ; KNO_3 ; AgNO_3 . Viết phương trình hóa học.
2. Cho lá kẽm lần lượt vào các dung dịch chứa một trong các chất sau: CuSO_4 ; FeCl_2 ; $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; AgNO_3 ; NiSO_4 . Viết phương trình hóa học.
3. Ngâm lá Ni lần lượt vào trong những dung dịch muối sau: MgSO_4 , NaCl , CuSO_4 , AlCl_3 , ZnCl_2 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 . Viết phương trình hóa học của các phản ứng.
4. Nhúng một lá sắt nhỏ vào các dung dịch sau: FeCl_3 , AlCl_3 , CuSO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, NaCl , HCl , HNO_3 , H_2SO_4 (đặc, nóng), AgNO_3 . Viết các phương trình hóa học xảy ra.
5. Cho 3,2 gam đồng tác dụng với dung dịch HNO_3 đặc, dư, tính thể tích khí NO_2 (điều kiện tiêu chuẩn) thu được.
6. Nung nóng 16,8 gam bột sắt và 6,4 gam bột lưu huỳnh (không có không khí) thu được sản phẩm (X), cho (X) tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl dư thu được bao nhiêu lít khí?
7. Cho 6,72 lít khí hidro (điều kiện tiêu chuẩn) đi qua ống đựng 32 gam CuO nung nóng, thu được chất rắn (A). Tính thể tích dung dịch HCl 1M đủ để tác dụng hết với (A).
8. Để khử hoàn toàn hỗn hợp gồm FeO và ZnO thành kim loại cần 2,24 lít hidro (điều kiện tiêu chuẩn). Nếu đem hỗn hợp kim loại thu được cho tác dụng hết với dung dịch HCl . Tính thể tích khí hidro thu được.
9. Cho 5,5 gam hỗn hợp Al và Fe (trong đó số mol Al gấp đôi số mol Fe) vào 300 ml dung dịch AgNO_3 1M, phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam chất rắn. Tính giá trị của m.

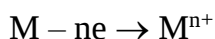


Bài 75

SỰ ĂN MÒN KIM LOẠI

1. Khái niệm

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



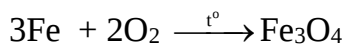
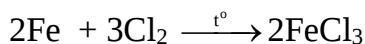
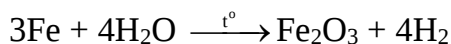
2. Các kiểu ăn mòn kim loại

2.1. Ăn mòn hóa học

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

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

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



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

2.2. Ăn mòn điện hóa học

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

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

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

* Điều kiện xảy ra ăn mòn điện hóa

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

3. Chống ăn mòn kim loại

3.1. Phương pháp bảo vệ bề mặt

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

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

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

3.2. Phương pháp bảo vệ điện hóa

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

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

BÀI TẬP

1. Có những vật bằng sắt được mạ bằng kẽm, thiếc, niken, đồng. Nếu các vật này đều bị sâu sắt sâu đến lớp sắt, thì vật nào bị gỉ sắt chậm nhất?
2. Đinh sắt bị ăn mòn nhanh nhất trong trường hợp nào sau đây?
 - a) Ngâm trong dung dịch HCl;
 - b) Ngâm trong dung dịch H_2SO_4 ;
 - c) Ngâm trong dung dịch H_2SO_4 có nhỏ thêm vài giọt dung dịch CuSO_4
3. Sau một ngày lao động, công nhân phải làm vệ sinh bề mặt kim loại của các thiết bị máy móc, dụng cụ lao động. Việc làm này có mục đích là gì?
4. Một hợp kim có cấu tạo tinh thể hỗn hợp Cu-Zn để trong không khí ẩm. Hãy cho biết hợp kim bị ăn mòn hóa học hay điện hóa?
5. Có những cặp kim loại sau đây tiếp xúc với nhau và cùng tiếp xúc với dung dịch điện li:
 - a) Al – Fe
 - b) Cu – Fe
 - c) Fe – Zn
 - d) Fe - SnCho biết kim loại nào trong mỗi cặp sẽ bị ăn mòn điện hóa?
6. Ngâm 9 gam hợp kim Cu – Zn trong dung dịch HCl dư thu được 896 ml khí hidro (điều kiện tiêu chuẩn). Hãy xác định thành phần phần trăm về khối lượng của hợp kim.

