

SỰ ĂN MÒN KIM LOẠI

- Biết ăn mòn kim loại là gì và các dạng ăn mòn kim loại.
- Biết cách chống ăn mòn kim loại.

I - KHÁI NIỆM

Sự ăn mòn kim loại là sự phá huỷ kim loại hoặc hợp kim do tác dụng của các chất trong môi trường xung quanh. Đó là một quá trình hoá học hoặc quá trình điện hoá trong đó kim loại bị oxi hoá thành ion dương.



II - CÁC DẠNG ĂN MÒN KIM LOẠI

Có hai dạng ăn mòn kim loại là ăn mòn hoá học và ăn mòn điện hoá học.

1. Ăn mòn hoá học

Ăn mòn hoá học là quá trình oxi hoá – khử, trong đó các electron của kim loại được chuyển trực tiếp đến các chất trong môi trường.

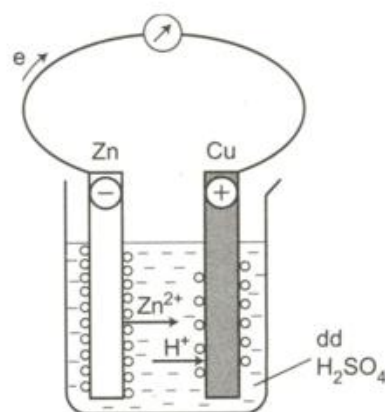
Các chi tiết bằng kim loại của máy móc dùng trong các nhà máy hoá chất, những thiết bị của lò đốt, nồi hơi, các chi tiết của động cơ đốt trong bị ăn mòn do tác dụng trực tiếp với các hoá chất hoặc với hơi nước ở nhiệt độ cao. Nhiệt độ càng cao, kim loại bị ăn mòn càng nhanh.

2. Ăn mòn điện hoá học

a) Khái niệm

Ăn mòn điện hoá học là quá trình oxi hoá – khử, trong đó kim loại bị ăn mòn do tác dụng của dung dịch chất điện li và tạo nên dòng electron chuyển dời từ cực âm đến cực dương.

Thí nghiệm : Nhúng thanh kẽm và thanh đồng (không tiếp xúc với nhau) vào cốc đựng dung dịch H_2SO_4 loãng. Nối thanh kẽm với thanh đồng



Hình 5.5. Thí nghiệm về ăn mòn điện hoá học

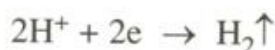
bằng dây dẫn cho đi qua một điện kế. Kim điện kế quay, chứng tỏ có dòng điện chạy qua. Thanh Zn bị mòn dần, bọt khí H₂ thoát ra cả ở thanh Cu.

Giải thích : Ở điện cực âm (anot), kẽm bị ăn mòn theo phản ứng :



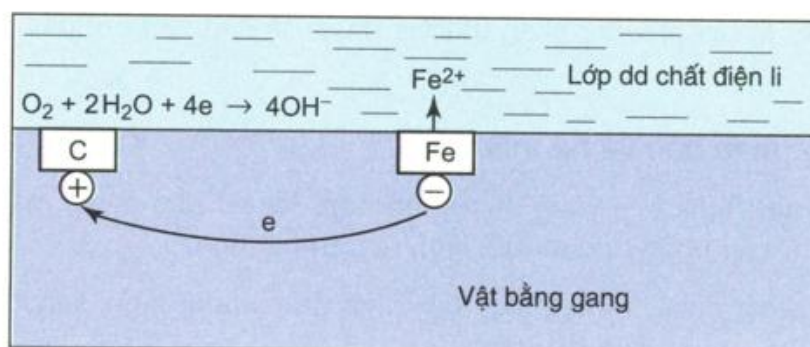
Ion Zn²⁺ đi vào dung dịch, còn electron theo dây dẫn sang điện cực đồng.

Ở điện cực dương (catot), ion H⁺ của dung dịch H₂SO₄ nhận electron biến thành nguyên tử H rồi thành phân tử H₂ thoát ra :



b) Ăn mòn điện hoá học hợp kim của sắt trong không khí ẩm

Lấy sự ăn mòn gang làm thí dụ. Trong không khí ẩm, trên bề mặt của gang luôn có một lớp nước rất mỏng đã hoà tan O₂ và khí CO₂ trong khí quyển, tạo thành một dung dịch chất điện li. Gang có thành phần chính là sắt và cacbon cùng tiếp xúc với dung dịch đó tạo nên vô số pin rất nhỏ mà sắt là anot và cacbon là catot.



Hình 5.6. Ăn mòn điện hoá học hợp kim của sắt

Tại anot, sắt bị oxi hoá thành ion Fe²⁺ : $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}$

Các electron được giải phóng chuyển dịch đến catot.

Tại catot, O₂ hoà tan trong nước bị khử thành ion hidroxit :



Ion Fe²⁺ tan vào dung dịch chất điện li có hoà tan khí O₂. Tại đây, ion Fe²⁺ tiếp tục bị oxi hoá, dưới tác dụng của ion OH⁻ tạo ra gỉ sắt có thành phần chủ yếu là Fe₂O₃.nH₂O.

c) **Điều kiện xảy ra sự ăn mòn điện hoá học**

- Các điện cực phải khác nhau về bản chất, có thể là cặp 2 kim loại khác nhau hoặc cặp kim loại với phi kim,...
- Các điện cực phải tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau qua dây dẫn.
- Các điện cực cùng tiếp xúc với một dung dịch chất điện li.

Thiếu một trong ba điều kiện trên sẽ không xảy ra sự ăn mòn điện hoá học.

Trong tự nhiên, sự ăn mòn kim loại xảy ra phức tạp, có thể xảy ra đồng thời cả quá trình ăn mòn điện hoá học và ăn mòn hoá học.

III - CHỐNG ĂN MÒN KIM LOẠI

Sự ăn mòn kim loại gây tổn thất to lớn cho nền kinh tế quốc dân. Hàng năm chúng ta phải sửa chữa, thay thế nhiều chi tiết của máy móc, thiết bị dùng trong các nhà máy và công trường, các phương tiện giao thông vận tải,...

Mỗi năm, lượng sắt, thép bị gỉ chiếm đến gần 1/4 lượng được sản xuất ra. Vì vậy, chống ăn mòn kim loại là công việc quan trọng cần phải làm thường xuyên để kéo dài thời gian sử dụng của các máy móc, vật dụng làm bằng kim loại. Dưới đây là hai phương pháp thường dùng để bảo vệ kim loại, chống ăn mòn kim loại.

1. Phương pháp bảo vệ bề mặt

Dùng những chất bền vững đối với môi trường để phủ ngoài mặt những đồ vật bằng kim loại như bôi dầu mỡ, sơn, mạ, tráng men,...

Sắt tây là sắt được tráng thiếc, tôn là sắt được tráng kẽm. Các đồ vật bằng sắt thường được mạ niken hay crom.

2. Phương pháp điện hoá

Nối kim loại cần bảo vệ với một kim loại hoạt động hơn để tạo thành pin điện hoá và kim loại hoạt động hơn bị ăn mòn, kim loại kia được bảo vệ. *Thí dụ* để bảo vệ vỏ tàu biển làm bằng thép, người ta gắn vào mặt ngoài của vỏ tàu (phần chìm dưới nước) những khối kẽm. Kết quả là kẽm bị nước biển ăn mòn thay cho thép.

Ống thép (dẫn nước, dẫn dầu, dẫn khí đốt) ở dưới đất cũng được bảo vệ bằng phương pháp điện hoá.

Tốc độ ăn mòn kẽm nhỏ, vì vậy kim loại cần bảo vệ sẽ được bảo vệ trong thời gian dài.

BÀI TẬP

1. Ăn mòn kim loại là gì ? Có mấy dạng ăn mòn kim loại ? Dạng nào xảy ra phổ biến hơn ?
2. Hãy nêu cơ chế của sự ăn mòn điện hoá học.
3. Nêu tác hại của sự ăn mòn kim loại và cách chống ăn mòn kim loại.
4. Trong hai trường hợp sau đây, trường hợp nào vỏ tàu được bảo vệ ? Giải thích.
 - Vỏ tàu bằng thép được nối với thanh kẽm.
 - Vỏ tàu bằng thép được nối với thanh đồng.
5. Cho lá sắt vào
 - a) dung dịch H_2SO_4 loãng.
 - b) dung dịch H_2SO_4 loãng có cho thêm vài giọt dung dịch CuSO_4 .Nêu hiện tượng xảy ra, giải thích và viết phương trình hoá học của các phản ứng trong mỗi trường hợp.
6. Một dây phơi quần áo gồm một đoạn dây đồng nối với một đoạn dây thép. Hiện tượng nào sau đây xảy ra ở chỗ nối hai đoạn dây khi để lâu ngày ?
 - A. Sắt bị ăn mòn.
 - B. Đồng bị ăn mòn.
 - C. Sắt và đồng đều bị ăn mòn.
 - D. Sắt và đồng đều không bị ăn mòn.