

BÀI 20: SỰ ẺN MÒN KIM LOẠI

Sự ẻn mòn kim loại là sự phá hủy kim loại hoặc hợp kim do tác dụng của các chất trong môi trường.

Hai loại ẻn mòn kim loại chính : ẻn mòn hóa học và ẻn mòn điện hóa.

1. Sự ẻn mòn hóa học.

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

2. Sự ẻn mòn điện hóa.

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

3. Điều kiện xảy ra sự ẻn mòn điện hóa :

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

4. Cơ chế của ẻn mòn điện hóa.

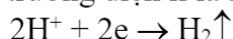
– Ở cực âm (kim loại có tính khử mạnh hơn) : Xảy ra quá trình oxi hóa kim loại (kim loại nhường e) thành ion dương kim loại.



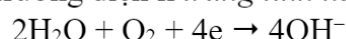
Kim loại (có tính khử mạnh hơn) bị ẻn mòn.

– Ở cực dương (kim loại tính khử yếu hơn hoặc phi kim) : Xảy ra các quá trình khử.

Nếu môi trường điện li là axit, ion H^+ bị khử thành khí $H_2 \uparrow$



Nếu môi trường điện li trung tính hay bazơ :



	ẻn mòn điện hoá	ẻn mòn hoá học
Đặc điểm	Có phát sinh dòng điện	Không phát sinh dòng điện và nhiệt độ càng cao thì tốc độ ẻn mòn càng nhanh
Bản chất	Là quá trình oxi hoá-khử xảy ra trên bề mặt các điện cực	Là quá trình oxi hoá-khử, trong đó các e của kim loại được chuyển trực tiếp sang môi trường tác dụng

5. Chống ẻn mòn kim loại :

– Bảo vệ bề mặt : Phủ lên bề mặt kim loại một lớp sơn, dầu mỡ, chất dẻo, mạ bằng kim loại khác.

– Bảo vệ điện hóa : Dùng một kim loại (có tính khử mạnh hơn) để bảo vệ vật liệu kim loại

BÀI TẬP ĂN MÒN KIM LOẠI

- Câu 1.** Câu nào sau đây mô tả đúng hiện tượng khi cho đinh sắt vào dung dịch HCl sau đó thêm tiếp vài giọt dung dịch CuSO_4 . Hiện tượng quan sát được sau khi thêm CuSO_4 là
- A. Bọt khí bay lên ít và chậm dần.
 - B. Bọt khí bay lên nhanh hơn.
 - C. Không có bọt khí bay lên nữa.
 - D. Dung dịch không chuyển màu.
- Câu 2.** Trong ăn mòn điện hoá, xảy ra
- A. sự oxi hoá ở cực dương
 - B. sự khử ở cực âm
 - C. sự oxi hoá ở cực dương và sự khử ở cực âm
 - D. sự oxi hoá ở cực âm và sự khử ở cực dương
- Câu 3.** Kết luận nào sau đây không đúng?
- A. Các thiết bị máy móc bằng kim loại tiếp xúc với hơi nước ở nhiệt độ cao có khả năng bị ăn mòn hoá học
 - B. Nồi thanh Zn với vỏ tàu thủy bằng thép thì vỏ tàu thủy sẽ được bảo vệ
 - C. Để đồ vật bằng thép ra ngoài không khí ẩm thì đồ vật đó sẽ bị ăn mòn điện hoá
 - D. Một miếng vỏ đồ hộp làm bằng sắt tây (sắt tráng thiếc) bị xây xát tận bên trong, để trong không khí ẩm thì Sn sẽ bị ăn mòn trước.
- Câu 4.** Có các kim loại Zn, Ni, Sn, Cu. Kim loại nào có thể dùng để bảo vệ điện hoá vỏ tàu biển làm bằng thép?
- A. Ni
 - B. Zn
 - C. Sn
 - D. Cu
- Câu 5.** Trong các trường hợp sau, trường hợp nào kim loại bị ăn mòn điện hoá?
- A. Cho kim loại Zn vào dung dịch HCl
 - B. Thép cacbon để trong không khí ẩm
 - C. Đốt dây Fe trong khí O_2
 - D. Cho kim loại Cu vào dung dịch HNO_3 loãng
- Câu 6.** Một sợi dây Cu nối với một sợi dây Fe để ngoài không khí ẩm, sau một thời gian có hiện tượng gì?
- A. Dây Fe và dây Cu bị đứt
 - B. Ở chỗ nối dây Fe bị mủn và đứt
 - C. Ở chỗ nối dây Cu bị mủn và đứt
 - D. Không có hiện tượng gì
- Câu 7.** Có những vật bằng sắt được mạ bằng những kim loại khác nhau dưới đây. Nếu các vật này đều bị sây sát sâu đến lớp sắt, thì vật nào bị gỉ chậm nhất?
- A. Sắt tráng kẽm
 - B. Sắt tráng thiếc
 - C. Sắt tráng niken
 - D. Sắt tráng đồng
- Câu 8.** (CĐ – 2011) Nếu vật làm bằng hợp kim Fe-Zn bị ăn mòn điện hoá thì trong quá trình ăn mòn
- A. kẽm đóng vai trò catot và bị oxi hoá
 - B. sắt đóng vai trò anot và bị oxi hoá
 - C. kẽm đóng vai trò anot và bị oxi hoá
 - D. sắt đóng vai trò catot và ion H^+ bị oxi hoá.
- Câu 9.** Phát biểu nào sau đây là không đúng?
- A. Ăn mòn kim loại là sự huỷ hoại kim loại và hợp kim dưới tác dụng của môi trường xung quanh
 - B. Ăn mòn kim loại là một quá trình hoá học trong đó kim loại bị ăn mòn bởi các axit trong môi trường không khí.
 - C. Trong quá trình ăn mòn, kim loại bị oxi hoá thành ion của nó
 - D. Ăn mòn kim loại được chia làm hai dạng: ăn mòn hoá học và ăn mòn điện hoá

- Câu 10.** Phát biểu sau đây là đúng khi nói về ăn mòn hoá học?
- Ăn mòn hoá học không làm phát sinh dòng điện
 - Ăn mòn hoá học làm phát sinh dòng điện một chiều
 - Kim loại tinh khiết sẽ không bị ăn mòn hoá học
 - Về bản chất, ăn mòn hoá học cũng là một dạng của ăn mòn điện hoá
- Câu 11.** Một chiếc chìa khoá làm bằng hợp kim Cu - Fe bị rơi xuống đáy giếng. Sau một thời gian chiếc chìa khoá sẽ:
- Bị ăn mòn hoá học
 - Bị ăn mòn điện hoá
 - Không bị ăn mòn
 - Ăn mòn điện hoá hoặc hoá học tùy theo lượng Cu-Fe có trong chìa khoá đó
- Câu 12.** (MH lần 1-2017) Trong thực tế, **không** sử dụng cách nào sau đây để bảo vệ kim loại sắt khỏi bị ăn mòn?
- Gắn đồng với kim loại sắt.
 - Tráng kẽm lên bề mặt sắt.
 - Phủ một lớp sơn lên bề mặt sắt.
 - Tráng thiếc lên bề mặt sắt.
- Câu 13.** (KA-2014) Cho lá Al vào dung dịch HCl, có khí thoát ra. Thêm vài giọt dung dịch CuSO₄ vào thì
- phản ứng ngừng lại
 - tốc độ thoát khí tăng
 - tốc độ thoát khí giảm
 - tốc độ thoát khí không đổi
- Câu 14.** Có một thủy thủ làm rơi một đồng xu làm bằng Zn xuống đáy tàu và vô tình quên không nhặt lại đồng xu đó. Hiện tượng gì sẽ xảy ra sau một thời gian dài ?
- Đồng xu rơi ở chỗ nào vẫn còn nguyên ở đó
 - Đồng xu biến mất
 - Đáy tàu bị thủng dần làm con tàu bị đắm
 - Đồng xu nặng hơn trước nhiều lần
- Câu 15.** Để bảo vệ nồi hơi (Supde) bằng thép khỏi bị ăn mòn, người ta có thể lót những kim loại nào sau đây vào mặt trong của nồi hơi?
- Zn hoặc Al
 - Zn hoặc Cu
 - Ag hoặc Mg
 - Pb hoặc Pt
- Câu 16.** Trên cửa của các đập nước bằng thép thường thấy có gắn những lá Zn mỏng. Làm như vậy là để chống ăn mòn cửa đập theo phương pháp nào trong các phương pháp sau đây?
- Dùng hợp kim chống gỉ
 - Phương pháp bảo vệ bề mặt
 - Phương pháp biến đổi hoá học lớp bề mặt
 - Phương pháp điện hoá
- Câu 17.** Trong các kim loại và hợp kim sau : Mg, Al, hợp kim Mg - Ag, hợp kim Al - Cu, kim loại hay hợp kim nào khi tác dụng với dung dịch H₂SO₄ loãng giải phóng bọt khí H₂ nhanh nhất ?
- Mg
 - Al
 - Hợp kim Mg - Ag
 - Hợp kim Al-Cu
- Câu 18.** Cho một thanh Al tiếp xúc với một thanh Zn trong dung dịch HCl, sẽ quan sát được hiện tượng gì?
- Thanh Al tan, bọt khí H₂ thoát ra từ thanh Zn
 - Thanh Zn tan, bọt khí H₂ thoát ra từ thanh Al
 - Cả 2 thanh cùng tan và bọt khí H₂ thoát ra từ cả 2 thanh.
 - Thanh Al tan trước, bọt khí H₂ thoát ra từ thanh Al
- Câu 19.** Một lá Al được nối với một lá Zn ở một đầu, đầu còn lại của 2 thanh kim loại đều được nhúng trong dịch muối ăn. Tại chỗ nối của 2 thanh kim loại sẽ xảy ra quá trình nào?
- Ion Zn²⁺ thu thêm 2e để tạo Zn
 - Ion Al³⁺ thu thêm 3e để tạo Al

C. Electron di chuyển từ Al sang Zn

D. Electron di chuyển từ Zn sang Al

Câu 20. (ĐH A 08) Biết rằng ion Pb^{2+} trong dung dịch oxi hoá được Sn. Khi nhúng hai thanh kim loại được nối với nhau bằng dây dẫn điện vào dung dịch chất điện li thì :

A. Cả Pb và Sn đều bị ăn mòn điện hoá

B. Cả Pb và Sn đều không bị ăn mòn điện hoá

C. Chỉ có Pb bị ăn mòn điện hoá

D. Chỉ có Sn bị ăn mòn điện hoá

Câu 21. (ĐH Khối B – 2010) Có 4 dung dịch riêng biệt: $CuSO_4$, $ZnCl_2$, $FeCl_3$, $AgNO_3$. Nhúng vào mỗi dung dịch một thanh Ni. Số trường hợp xuất hiện ăn mòn điện hoá là :

A. 1

B. 4

C. 3

D. 2

Câu 22. (ĐH B08) Tiến hành bốn thí nghiệm sau :

Thí nghiệm 1 : Nhúng thanh Fe vào dung dịch $FeCl_3$

Thí nghiệm 2 : Nhúng thanh Fe vào dung dịch $CuSO_4$

Thí nghiệm 3 : Nhúng thanh Cu vào dung dịch $FeCl_3$

Thí nghiệm 4 : Cho thanh Fe tiếp xúc với thanh Cu rồi nhúng vào dung dịch HCl

Số trường hợp xuất hiện ăn mòn điện hóa là :

A. 3

B. 1

C. 2

D. 4

Câu 23. (CĐ 2012) Tiến hành các thí nghiệm sau:

(a) Cho lá Fe vào dung dịch gồm $CuSO_4$ và H_2SO_4 loãng;

(b) Đốt dây Fe trong bình đựng khí O_2 ;

(c) Cho lá Cu vào dung dịch gồm $Fe(NO_3)_3$ và HNO_3 ;

(d) Cho lá Zn vào dung dịch HCl;

Số thí nghiệm có xảy ra ăn mòn điện hóa là

A. 3

B. 2

C. 1

D. 4

Câu 24. (201-2019) Thí nghiệm nào sau đây có xảy ra ăn mòn điện hóa học?

A. Nhúng thanh Zn vào dung dịch hỗn hợp gồm $CuSO_4$ và H_2SO_4

B. Nhúng thanh Cu vào dung dịch HNO_3 loãng.

C. Nhúng thanh Fe vào dung dịch HCl.

D. Đốt dây Mg trong bình đựng khí O_2 .

Câu 25. (202-2019) Thí nghiệm nào sau đây có xảy ra ăn mòn điện hóa học?

A. Nhúng thanh Cu vào dung dịch $Fe_2(SO_4)_3$.

B. Nhúng thanh Fe vào dung dịch $CuCl_2$.

C. Nhúng dây Mg vào dung dịch HCl.

D. Đốt dây thép trong bình đựng khí Cl_2 .

Câu 26. (203-2019) Thí nghiệm nào sau đây chỉ xảy ra ăn mòn hóa học

A. Nhúng thanh Zn vào dung dịch H_2SO_4 loãng

B. Nhúng thanh Zn vào dung dịch gồm $CuSO_4$ và H_2SO_4 loãng

C. Nhúng đinh sắt (làm bằng thép cacbon) vào dung dịch H_2SO_4 loãng

D. Để đinh sắt (làm bằng thép cacbon) trong không khí ẩm

Câu 27. (204-2019) Thí nghiệm nào sau đây chỉ xảy ra ăn mòn hóa học?

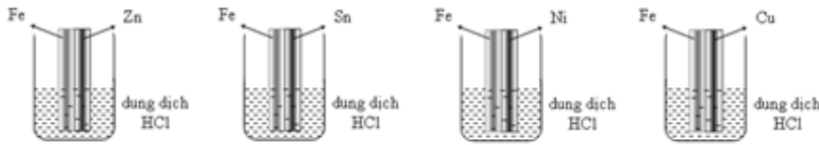
A. Nhúng thanh Zn vào dung dịch $CuSO_4$.

B. Nhúng thanh Fe vào dung dịch $CuSO_4$ và H_2SO_4 loãng.

C. Nhúng thanh Cu vào dung dịch $Fe_2(SO_4)_3$.

D. Nhúng thanh Cu vào dung dịch $AgNO_3$.

Câu 28. Có bốn thanh sắt được đặt tiếp xúc với những kim loại khác nhau và nhúng trong các dung dịch HCl như hình vẽ dưới đây:



Thanh sắt bị hòa tan nhanh nhất sẽ là thanh được đặt tiếp xúc với:

- A. Sn. B. Zn. C. Cu. D. Ni.

Câu 29. Trường hợp nào sau đây **không** xảy ra ăn mòn điện hóa?

- A. Gang và thép để trong không khí ẩm.
 B. Một dây phơi quần áo gồm một đoạn dây bằng đồng nối với một đoạn dây bằng thép.
 C. Một tấm tôn che mái nhà.
 D. Những thiết bị bằng kim loại thường xuyên tiếp xúc với hơi nước.

Câu 30. (ĐH Khối B – 2010) Cho các cặp chất với tỉ lệ số mol tương ứng như sau :

- (a) Fe_3O_4 và Cu (1:1) (b) Sn và Zn (2:1)
 (c) Zn và Cu (1:1) (d) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ và Cu (1:1)
 (e) FeCl_2 và Cu (2:1) (g) FeCl_3 và Cu (1:1)

Số cặp chất tan hoàn toàn trong một lượng dư dung dịch HCl loãng nóng là :

- A. 4 B. 2 C. 3 D. 5

Câu 31. (202 – 2020 L1) Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Cho Zn vào dung dịch CuSO_4 có xảy ra ăn mòn điện hóa học.
 B. Kim loại Fe không tác dụng với dung dịch HNO_3 đặc, nóng.
 C. Ở nhiệt độ thường, H_2 khử được Na_2O .
 D. Kim loại Fe dẫn điện tốt hơn kim loại Ag.

Câu 32. (206 – 2020 L1) Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Kim loại Fe dẫn điện tốt hơn kim loại Ag.
 B. Ở nhiệt độ thường, H_2 khử được MgO.
 C. Cho Fe vào dung dịch CuSO_4 có xảy ra ăn mòn điện hoá học.
 D. Kim loại Al không tác dụng với dung dịch HNO_3 đặc nóng.

Câu 33. Tiến hành các thí nghiệm sau:

- TN₁: Cho hơi nước đi qua ống đựng bột sắt nung nóng.
- TN₂: Cho đinh sắt nguyên chất vào dung dịch H_2SO_4 loãng có nhỏ thêm vài giọt dung dịch CuSO_4 .
- TN₃: Cho từng giọt dung dịch $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ vào dung dịch AgNO_3 .
- TN₄: Để thanh thép (hợp kim của sắt với cacbon) trong không khí ẩm.
- TN₅: Nhúng lá kẽm nguyên chất vào dung dịch CuSO_4 .
- TN₆: Nối 2 đầu dây điện nhôm và đồng để trong không khí ẩm.

Số trường hợp xảy ra ăn mòn điện hóa học là

- A. 5. B. 3. C. 6. D. 4.

(Đề thi thử THPT QG lần 4 – THPT chuyên KHTN Hà Nội, năm 2016)

Câu 34. (201-2018) Cho các phát biểu sau:

- (a) Điện phân dung dịch NaCl với điện cực trơ, thu được khí H_2 ở catot.
 (b) Dùng khí CO (dư) khử CuO nung nóng, thu được kim loại Cu.
 (c) Để hợp kim Fe-Ni ngoài không khí ẩm thì kim loại Ni bị ăn mòn điện hóa học.
 (d) Dung dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ dư có thể tách Ag ra khỏi hỗn hợp Ag và Cu.
 (e) Cho Fe dư vào dung dịch AgNO_3 , sau phản ứng thu được dung dịch chứa hai muối

Số phát biểu đúng là

- A. 4. B. 2. C. 5. D. 3.

Câu 35. (203-2018) Tiến hành các thí nghiệm sau:

- (a) Cho gang tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng.
 (b) Cho Fe tác dụng với dung dịch $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$.
 (c) Cho Al tác dụng với dung dịch hỗn hợp gồm HCl và CuSO_4 .
 (d) Cho Fe tác dụng với dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

(e) Cho Al và Fe tác dụng với khí Cl_2 khô.

Trong các thí nghiệm trên, số thí nghiệm có hiện tượng ăn mòn điện hóa học là:

A. 4. B. 2. C. 5. D. 3.

Câu 36. (204-2018) Cho các phát biểu sau:

(a) Cho khí H_2 dư qua hỗn hợp bột Fe_2O_3 và CuO nung nóng, thu được Fe và Cu.

(b) Cho kim loại Ba tác dụng với dung dịch CuSO_4 , thu được kim loại Cu.

(c) Cho AgNO_3 tác dụng với dung dịch FeCl_3 , thu được kim loại Ag.

(d) Để gang trong không khí ẩm lâu ngày có xảy ra ăn mòn điện hóa học.

(e) Dùng bột lưu huỳnh để xử lí thủy ngân khi nhiệt kế bị vỡ.

Số phát biểu đúng là

A. 4. B. 2. C. 3. D. 5.