

Điều chế kim loại và sự ăn mòn kim loại

A. MỤC TIÊU BÀI HỌC

1. Kiến thức

Củng cố kiến thức về :

- Nguyên tắc điều chế kim loại và các phương pháp điều chế kim loại.
- Bản chất của sự ăn mòn kim loại, các kiểu ăn mòn kim loại và cách chống ăn mòn.

2. Kỹ năng

Kỹ năng tính toán lượng kim loại điều chế được theo các phương pháp hoặc các đại lượng có liên quan.

3. Tình cảm, thái độ

Nhận thức được tác hại nghiêm trọng của sự ăn mòn kim loại, nhất là nước ta ở vào vùng nhiệt đới gió mùa, nóng nhiều và độ ẩm cao. Từ đó, có ý thức và hành động cụ thể để bảo vệ kim loại, tuyên truyền vận động mọi người cùng thực hiện nhiệm vụ này.

B. MỘT SỐ ĐIỂM LƯU Ý VỀ NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP DẠY HỌC

1. Điều chế kim loại

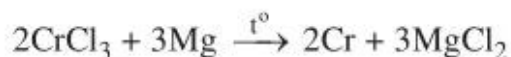
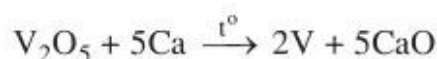
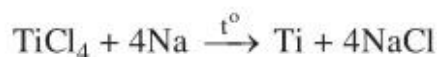
Trong bài luyện tập cần khắc sâu nguyên tắc chung của việc điều chế kim loại và cho HS thấy bản chất của quá trình điều chế kim loại là phản ứng oxi hoá – khử. SGK nêu 3 phương pháp phổ biến dùng điều chế kim loại.

a) Phương pháp nhiệt luyện

Phương pháp nhiệt luyện là phương pháp công nghiệp quan trọng, người ta thường dùng chất khử mạnh để khử ion dương kim loại trong oxit.

Có thể dùng chất khử rắn như cacbon, kim loại kiềm, kim loại kiềm thổ, nhôm hoặc chất khử là chất khí như CO, H₂.

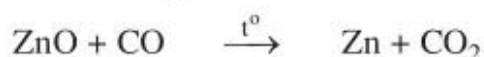
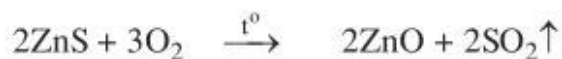
Thí dụ :



Các phản ứng dùng kim loại kiềm và kim loại kiềm thổ làm chất khử đều phải thực hiện trong môi trường khí trơ hoặc chân không.

Nếu quặng kim loại là sunfua như ZnS, Cu₂S, FeS₂ có thể dùng phương pháp này để điều chế kim loại bằng cách đốt quặng trong không khí để chuyển thành oxit rồi khử bằng C hoặc CO.

Thí dụ :



b) Phương pháp điện phân

Cần nhấn mạnh điện phân là quá trình oxi hoá – khử xảy ra trên bề mặt các điện cực, nhờ tác dụng của dòng điện một chiều.

Trong điện phân, tác nhân khử và oxi hoá tại các điện cực mạnh hơn nhiều lần các chất hoá học.

Thí dụ, không một chất hoá học nào có thể oxi hoá được ion F^- hoặc có thể khử được ion Rb^+ , Cs^+ . Các phản ứng hoá học này chỉ có thể thực hiện bằng phương pháp điện phân.

Cần nhấn mạnh, bằng phương pháp điện phân, người ta có thể điều chế được hầu hết các kim loại, kể cả những kim loại có tính khử mạnh nhất và điều chế được nhiều phi kim, kể cả phi kim có tính oxi hoá mạnh nhất.

c) Phương pháp dùng dung dịch

Chỉ viết PTHH của phản ứng ở công đoạn dùng kim loại mạnh để khử ion của kim loại yếu trong dd.

Ở lớp 9, HS đã biết kim loại mạnh đẩy được kim loại yếu hơn ra khỏi muối tan trong nước, đến lớp 12 sau khi đã học phản ứng oxi hoá – khử ta cần nói theo quan điểm oxi hoá – khử.

Phương pháp này dùng để điều chế những kim loại yếu, đó là những kim loại đứng sau H trong dãy điện hoá.

Cần lưu ý HS, điều kiện của phương pháp này là kim loại dùng làm chất khử phải có tính khử mạnh hơn kim loại sẽ được giải phóng và ion kim loại trong dd muối phải có tính oxi hoá mạnh hơn ion kim loại sẽ sinh ra.

Mặt khác, những kim loại dùng làm chất khử ở đây phải chưa đủ mạnh để có thể khử được H_2O (không dùng những kim loại như K, Na, Ca).

2. Sự ăn mòn kim loại

– Cần lưu ý HS, bản chất của sự ăn mòn kim loại là quá trình oxi hoá – khử, trong đó kim loại bị oxi hoá thành ion dương. Như vậy, kim loại bị ăn mòn sẽ mất dần những tính chất hoá học, tính chất vật lí và cơ học vốn có của kim loại.

– Khi luyện tập về sự ăn mòn hoá học, cần gợi ý để HS có thể tìm được một số thí dụ minh hoạ như :

+ Thiết bị bằng gang, thép bị ăn mòn hoá học khi tiếp xúc với hơi nước ở nhiệt độ cao. Thí dụ Fe bị oxi hoá thành Fe_3O_4 ở nhiệt độ dưới 570°C hoặc thành FeO ở trên 570°C .

+ Máy móc, thiết bị trong các nhà máy hoá chất tiếp xúc với các khí khô $\text{O}_2, \text{Cl}_2, \dots$

Cũng cần nhấn mạnh đặc điểm của ăn mòn hoá học là nhiệt độ của môi trường càng cao thì tốc độ ăn mòn hoá học càng lớn và kim loại càng hoạt động, càng dễ bị ăn mòn. Sự ăn mòn hoá học không tạo ra dòng điện.

– Khi luyện tập về sự ăn mòn điện hoá học cần lưu ý HS bản chất của sự ăn mòn là quá trình oxi hoá – khử xảy ra trên bề mặt các điện cực. Trên bề mặt cực âm xảy ra sự oxi hoá kim loại, trên bề mặt cực dương xảy ra sự khử ion H^+ (nếu dd điện li là axit) hoặc khử H_2O cùng với O_2 (nếu dd điện li là trung tính). Sự khử và sự oxi hoá trên bề mặt các điện cực xảy ra đồng thời.

Có thể cho HS biết, tốc độ ăn mòn điện hoá học phụ thuộc vào các yếu tố sau :

+ Vị trí của cặp kim loại tiếp xúc trong dãy điện hoá, nếu chúng càng đứng xa nhau thì tốc độ ăn mòn càng lớn. Thí dụ, kim loại Al lẫn tạp chất là Zn và kim loại Al lẫn tạp chất là Cu thì cặp sau sẽ bị ăn mòn điện hoá nhanh hơn cặp trước.

+ Nồng độ của các chất trong dd điện li tiếp xúc với kim loại. Nồng độ càng cao, tốc độ ăn mòn kim loại càng lớn.

3. Bảo vệ kim loại

Tráng men hoặc mạ điện là phương pháp bảo vệ kim loại thường được dùng để bảo vệ các đồ dùng làm bằng sắt, thép trong đời sống thường ngày.

Tôn là sắt tráng kẽm. Kẽm là kim loại dễ bị oxi hoá hơn Fe, nhưng có thể bảo vệ được Fe vì trên bề mặt Zn có lớp kẽm oxit rất mịn, chắc không cho khí hoặc dd điện li thấm qua. Vì vậy, tốc độ ăn mòn Zn trong tự nhiên xảy ra rất chậm.

Sắt tây là sắt tráng thiếc dùng đựng thực phẩm, đồ uống (đồ hộp) vì thiếc là kim loại khó bị oxi hoá ở nhiệt độ thường, màng oxit thiếc mịn và mỏng cũng có tác dụng bảo vệ thiếc và thiếc oxit không độc lại có màu trắng bạc, khá đẹp.

Thiếc là kim loại mềm, dễ bị sây sát. Nếu vết sây sát sâu tới lớp sắt bên trong thì sẽ xảy ra ăn mòn điện hoá học, kết quả là sắt bị ăn mòn nhanh. Vì vậy, cần phải chú ý giữ gìn lớp thiếc tráng mạ bên ngoài vật bằng sắt thép.

C. GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động 1. Củng cố kiến thức về điều chế kim loại

HS nhớ lại kiến thức về điều chế kim loại thông qua việc trả lời các câu hỏi sau :

– Nguyên tắc chung điều chế kim loại là gì ? Có những phương pháp nào để điều chế kim loại ?

– Cho biết mối liên hệ giữa phương pháp điều chế kim loại và mức độ hoạt động hoá học của kim loại. Cho thí dụ minh hoạ.

Hoạt động 2. Củng cố kiến thức về sự ăn mòn kim loại.

– Thế nào là sự ăn mòn kim loại ? Các kiểu ăn mòn kim loại ? Bản chất của sự ăn mòn kim loại ?

– Cơ chế và điều kiện của ăn mòn hoá học và ăn mòn điện hoá học.

– Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ ăn mòn hoá học và ăn mòn điện hoá học.

Hoạt động 3. Củng cố kiến thức về bảo vệ kim loại

– Cho biết nguyên tắc bảo vệ kim loại (chống ăn mòn) và một số biện pháp cụ thể. Biện pháp nào là quan trọng nhất ?

– Vì sao người ta hay dùng kẽm, thiếc để bảo vệ các đồ vật được làm bằng sắt ?

– Vì sao cần phải giữ gìn lớp bảo vệ, tránh sây sát, ở những vết sây sát, diễn biến ăn mòn kim loại sẽ xảy ra như thế nào ?

D. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRONG SGK

1. Từ dd AgNO_3 điều chế Ag. Có 3 cách :

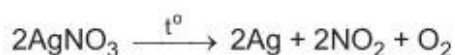
– Dùng kim loại có tính khử mạnh hơn để khử ion Ag^+ .

Thí dụ : $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}\downarrow$

– Điện phân dd AgNO_3 :



– Cô cạn dd rồi nhiệt phân AgNO_3 :

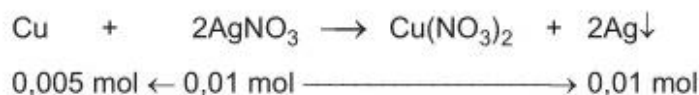


- Từ dd $MgCl_2$ điều chế Mg : chỉ có một cách là cô cạn dd để lấy $MgCl_2$ khan rồi điện phân nóng chảy :



2. b) Khối lượng $AgNO_3$ có trong 250 ml dd là : $\frac{250.4}{100} = 10$ (g)

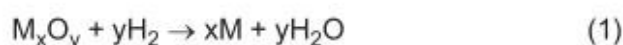
- Số mol $AgNO_3$ tham gia phản ứng là : $\frac{10.17}{100.170} = 0,01$ (mol)



- Khối lượng của vật sau phản ứng là :

$$10 + (108.0,01) - (64.0,005) = 10,76$$
 (g).

3. C. Giải :



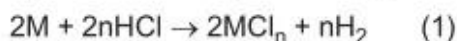
$$n_{H_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4$$
 (mol). Theo (1) ta có số mol nguyên tử oxi trong oxit là 0,4 mol.

Khối lượng kim loại M trong 23,2 g oxit là : $23,2 - (0,4.16) = 16,8$ (g)

Chỉ có số mol kim loại M là 0,3 và nguyên tử khối của M là 56 mới phù hợp. Kim loại M là Fe.

4. B. Giải :

Vì không cho biết hoá trị của kim loại M nên kí hiệu hoá trị của M là n. Ta có :



$$n_{H_2} = \frac{5,376}{22,4} = 0,24$$
 (mol)

Theo (1), số mol kim loại M là : $\frac{0,24.2}{n} = \frac{0,48}{n}$ (mol)

Ta có : $\frac{0,48}{n}.M = 96 \rightarrow M = \frac{9,6n}{0,48}$ (2)

Biện luận : n = 1 thay vào (2) ta có M = 20 (không có kim loại nào).

n = 2 thay vào (2) ta có M = 40 đó là Ca.

n = 3 thay vào (2) ta có M = 60 (không có kim loại nào).

Cách suy luận nhanh : Dựa vào các đáp án đã cho thì kim loại có hoá trị II. Ta có :



$$n_M = n_{H_2} = 0,24$$
 (mol). Vậy $M = \frac{9,6}{0,24} = 40$ (g/mol) \rightarrow Ca.

5. D



$$\frac{0,15 \cdot 2}{n} \leftarrow 0,15 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{Cl}_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)}. \text{ Theo (1) } n_{\text{M}} = \frac{0,15 \cdot 2}{n} = \frac{0,3}{n}$$

Ta có : $\frac{0,3}{n} \cdot M = 6 \rightarrow n = 1 \rightarrow M = 20$ (loại) ; $n = 2 \rightarrow M = 40 \rightarrow \text{Ca}$