

Bài 22

Luyện tập Tính chất của kim loại

A. MỤC TIÊU BÀI HỌC

1. Kiến thức

- Củng cố kiến thức về cấu tạo nguyên tử kim loại, đơn chất kim loại và liên kết kim loại.
- Giải thích được nguyên nhân gây ra các tính chất vật lí chung và tính chất hoá học đặc trưng của kim loại.

2. Kĩ năng

Rèn luyện cho HS các kĩ năng :

- Viết cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố kim loại.
- Suy diễn : Từ cấu tạo nguyên tử kim loại và đơn chất kim loại suy ra tính chất vật lí và hoá học của kim loại.
- Giải bài tập về kim loại :
 - + Bài tập định tính như : nhận biết các mẫu kim loại, tách kim loại ra khỏi hỗn hợp kim loại bằng phương pháp hoá học.
 - + Bài tập định lượng : Xác định nồng độ, lượng chất tham gia và tạo thành sau phản ứng hoá học, xác định nguyên tử khối của kim loại, ...
 - + Bài tập trắc nghiệm.

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

1. Cấu tạo của kim loại

Trong tiết luyện tập cần làm rõ cấu tạo nguyên tử kim loại và đơn chất kim loại.

a) Cấu tạo nguyên tử kim loại (cấu tạo vi mô)

HS đã biết các nguyên tử kim loại nhóm IA, IIA, IIIA có 1, 2, 3 electron ở lớp electron ngoài cùng. Chỉ có một số ít kim loại mà electron lớp ngoài cùng có nhiều hơn 3 electron. Đó là Sn ($5s^2 5p^2$), Pb ($6s^2 6p^2$) và Bi ($6s^2 6p^3$). Lớp

electron ngoài cùng của các nguyên tố kim loại họ lantan và họ actini (xếp thành hai hàng ở cuối bảng) đều có 2e.

b) Cấu tạo đơn chất kim loại (cấu tạo vĩ mô)

Trong tiết luyện tập cần làm rõ cấu tạo nguyên tử kim loại và đơn chất kim loại.

+ Trong mạng tinh thể kim loại : các ion dương kim loại và nguyên tử kim loại ; các electron tự do và electron liên kết luôn luôn có sự biến đổi qua lại với nhau (trạng thái cân bằng động).

Mật độ các ion dương trong các kiểu mạng tinh thể là không giống nhau. Trong mạng tinh thể lập phương tâm diện và mạng tinh thể lục phương có mật độ electron lớn hơn, ở đây những ion kim loại chiếm tới 74% thể tích mạng tinh thể, trong khi đó, ở mạng tinh thể lập phương tâm khối là 68%.

+ Liên kết kim loại : Khi luyện tập GV cần lưu ý 3 điểm.

- sự hình thành liên kết kim loại.
- khái niệm về liên kết kim loại (nêu định nghĩa liên kết kim loại).
- so sánh liên kết kim loại với liên kết ion và liên kết cộng hoá trị.

2. Tính chất vật lí của kim loại

Ngoài việc rèn luyện cho HS khả năng biết vận dụng những kiến thức về cấu tạo của kim loại để giải thích nguyên nhân của những tính chất vật lí chung của kim loại thì cũng cần nói đến những tính chất vật lí riêng của kim loại như : khối lượng riêng, nhiệt độ nóng chảy, tính cứng, ... Cần thông báo cho HS biết là những tính chất này không chỉ phụ thuộc vào mật độ electron tự do trong kim loại mà còn phụ thuộc vào bán kính, điện tích, khối lượng của ion kim loại và kiểu mạng tinh thể kim loại.

Ngay cả những tính chất vật lí chung nhưng ở các kim loại khác nhau cũng có mức độ khác nhau, đó là do mật độ electron tự do trong kim loại không giống nhau.

3. Tính chất hoá học của kim loại

a) Kim loại tác dụng với phi kim

Cần rút ra kết luận là kim loại khử nguyên tử phi kim đến số oxi hoá âm và kim loại bị oxi hoá đến số oxi hoá dương.

b) Kim loại tác dụng với axit

Cần lưu ý HS :

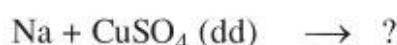
– Đối với nhóm axit thứ nhất (HCl , H_2SO_4 loãng), kim loại đứng trước hiđro trong dãy điện hoá có thể khử được ion H^+ trong dd axit thành hiđro tự do.

– Đối với nhóm axit thứ hai (HNO_3 và H_2SO_4 đặc, nóng) hầu hết kim loại có thể khử được N trong HNO_3 và S⁺⁶ trong H_2SO_4 xuống mức oxi hoá thấp hơn, nguyên tử kim loại bị oxi hoá đến mức oxi hoá cao nhất.

c) Kim loại tác dụng với dd muối

Cần lưu ý HS đến điều kiện của phản ứng kim loại mạnh đẩy kim loại yếu hơn ra khỏi dd muối (kim loại mạnh không tác dụng với nước và muối phải tan trong nước).

Có thể khắc sâu điều kiện này bằng những phản ứng mà HS dễ phạm sai lầm. Chẳng hạn như các phản ứng :



4. Dãy điện hoá của kim loại

Trong SGK lớp 9 đã giới thiệu dãy hoạt động hoá học của một số kim loại như sau :



Ở lớp 9 chỉ đề cập sự tương tác của kim loại với dd axit và dd muối, với nội dung là những kim loại nào có thể đẩy được hiđro ra khỏi dd axit, đẩy được kim loại khác ra khỏi dd muối.

Ở lớp 12, dãy hoạt động hoá học của kim loại được nghiên cứu trên cơ sở của những lí thuyết đã học về cấu tạo nguyên tử, cấu tạo của đơn chất kim loại, liên kết hoá học, phản ứng oxi hoá – khử, sự điện li,... Do vậy, nội dung tìm hiểu phải hoàn chỉnh hơn, lí thuyết được vận dụng ở mức độ cao hơn, bản chất của hiện tượng hoá học cần làm rõ hơn.

Dựa trên cơ sở khái niệm cặp oxi hoá – khử của kim loại và so sánh tính chất những cặp oxi hoá – khử để sắp xếp kim loại theo chiều tính khử giảm dần

và sắp xếp ion kim loại theo chiều tính oxi hoá tăng dần, gọi là dãy điện hoá của kim loại.

Cần luyện tập để HS :

– Nhớ được trình tự các cặp oxi hoá – khử trong dãy điện hoá và viết đúng kí hiệu của mỗi cặp.

– Biết vận dụng dãy điện hoá để xét chiều của phản ứng hoá học, khi cho một kim loại nào đó tác dụng với dd muối của kim loại khác hoặc dd axit. Đó là : chất oxi hoá mạnh nhất sẽ oxi hoá chất khử mạnh nhất, sinh ra chất oxi hoá yếu hơn và chất khử yếu hơn (quy tắc α).

C. GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động 1. Có thể cho HS lập bảng tổng kết để hệ thống hoá kiến thức về tính chất của kim loại.

Hoạt động 2. Khắc sâu kiến thức về cấu tạo của kim loại bằng các câu hỏi sau :

- Nguyên tử kim loại có đặc điểm cấu tạo như thế nào ?
- Đơn chất kim loại có cấu tạo như thế nào ?
- Liên kết kim loại là gì ? So sánh liên kết kim loại với liên kết ion và liên kết cộng hoá trị.

Hoạt động 3. Rèn kỹ năng vận dụng kiến thức về cấu tạo nguyên tử kim loại để giải thích tính chất của kim loại.

- Dựa vào cấu tạo của đơn chất kim loại, hãy giải thích nguyên nhân của tính dẫn điện, dẫn nhiệt, dẻo và có ánh kim của kim loại.
- Tính chất hoá học chung của kim loại là gì ? Giải thích nguyên nhân tính chất hoá học chung đó và dẫn ra những phản ứng hoá học cụ thể để minh họa.
- Cặp oxi hoá – khử của kim loại là gì ? Dựa vào dãy điện hoá tìm thí dụ về so sánh tính chất của các cặp oxi hoá – khử của kim loại, khác với thí dụ trong SGK.
- Dãy điện hoá của kim loại cho phép ta dự đoán chiều của phản ứng giữa hai cặp oxi hoá – khử như thế nào ? Cho thí dụ khác với thí dụ trong SGK.

D. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRONG SGK

1. B

2. C

3. C

6. B. Giải : a) Gọi x, y lần lượt là số mol Fe và Mg.



$$x \longrightarrow x \longrightarrow x \text{ (mol)}$$



$$y \longrightarrow y \longrightarrow y \text{ (mol)}$$

$$\begin{cases} 56x + 24y = 20 \\ x + y = \frac{1}{2} \end{cases}$$

Giải ra : $x = y = 0,25$

$$m_{\text{FeCl}_2} = 127 \cdot 0,25 = 31,75 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{MgCl}_2} = 95 \cdot 0,25 = 23,75 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{2 muối}} = 55,50 \text{ g}$$

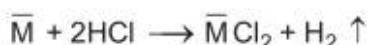
Cách giải nhanh :

$$n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ (mol)} \rightarrow n_{\text{H}^+} = 1 \text{ (mol)}.$$

Trong phân tử HCl thì cứ có 1 mol H^+ là có 1 mol Cl^- .

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{gốc axit}} = 20 + 35,5 = 55,5 \text{ (g)}$$

7. D • Đặt \bar{M} là NTK trung bình của hai kim loại.



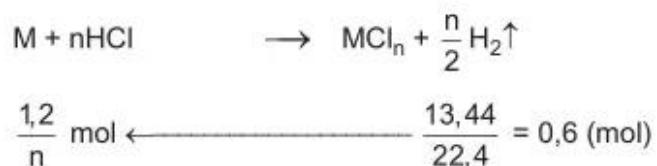
$$0,05 \text{ mol} \longleftarrow \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\bar{M} = \frac{0,5}{0,05} = 10 \text{ (g/mol)}; \begin{cases} \text{Kim loại có NTK} > 10 \text{ là Fe (M} = 56) \\ \text{Kim loại có NTK} < 10 \text{ là Be (M} = 9) \end{cases}$$

8. B. $4M + n\text{O}_2 \longrightarrow 2M_2\text{O}_n$

$$\frac{0,6}{n} \leftarrow 0,15 \text{ (mol)}$$



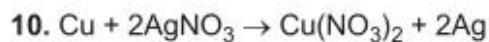


$$n_M = \frac{0,6}{n} + \frac{1,2}{n} = \frac{1,8}{n}$$

$$M = \frac{16,2}{\frac{1,8}{n}} = 9n$$

Biện luận $\begin{cases} n = 1 \rightarrow M = 9 \text{ (loại, vì không có kim loại nào)} \\ n = 2 \rightarrow M = 18 \text{ (loại)} \\ n = 3 \rightarrow M = 27 \rightarrow Al \end{cases}$

9. D



Chất rắn A gồm Ag và Cu dư.

dd B chứa các muối $Cu(NO_3)_2$ và $Fe(NO_3)_2$.