2 Chuyên Đề Bồi Dưỡng Học Sinh Giỏi Môn Hóa 9 Có Lời Giải

CHUYÊN ĐỀ: KIM LOẠI

A. LÝ THUYẾT

I. Tính chất vật lý.

1. Trạng thái – màu sắc: ở điều kiện thường các kim loại đều ở trạng thái rắn trừ thủy ngân (mercury, Hg) ở trạng thái lỏng. Màu sắc chủ yếu là trắng xám, trắng bạc trừ Au màu vàng và đồng (copper, Cu) màu đỏ. Nhưng trong phản ứng hoá học một số kim loại được giải phóng dưới dạng hạt mịn màu đen.

2. Tính dẻo: Kim loại có tính dẻo, các kim loại khác nhau thường có độ dẻo khác nhau. Nhờ có tính dẻo mà kim loại có thể dát mỏng, kéo thành sợi. Các kim loại có độ dẻo cao là Au, Ag, Al, Cu, ...

3. Tính dẫn điện: kim loại có tính dẫn điện, các kim loại khác nhau có khả năng dẫn điện khác nhau. Những kim loại dẫn điện tốt là Ag, Cu, Au, Al.

4. Tính dẫn nhiệt: Kim loại có khả năng dẫn nhiệt tốt. Các kim loại khác nhau thì khả năng dẫn nhiệt cũng khác nhau. Kim loại dẫn điện tốt thường cũng dẫn nhiệt tốt.

5. Tính ánh kim: kim loại có tính ánh kim vì thế bề mặt các kim loại sáng lấp lánh.

6. Tính thuận từ: Một số kim loại có tính thuận từ. Ví dụ sắt

7. Các tính chất khác như:

* Khối lượng riêng: Những kim loại có khối lượng riêng > 5 g/cm^3 gọi là kim loại nặng và ngược lại.

* Nhiệt độ nóng chảy: các kim loại khác nhau có nhiệt độ nóng chảy khác nhau. Có những kim loại nóng chảy ở nhiệt độ thấp như thủy ngân (Hg) nóng chảy ở -39^oC, nhưng có kim loại nóng chảy ở nhiệt độ cao, như tungsten (W) nóng chảy ở 3410^oC.

II. Tính chất hoá học.

1) Tác dụng với phi kim.

a. Tác dụng với khí oxygen.

* Kim loại (trừ Ag, Au, Pt) + Oxygen $\rightarrow$ Oxide kim loại.

Tốc độ phản ứng xảy ra càng mạnh khi nhiệt độ càng cao và mức độ hoạt động hóa học của kim loại càng mạnh.

PTHH: * $3Fe_{(r)} + 2O_{2(k)} \xrightarrow{t^0} Fe_3O_{4(r)}$.

* $4Fe_{(r)} + 3O_{2(k)} \xrightarrow[t^o]{\text{khô}} 2Fe_2O_{3(r)}$.

* $2Cu_{(r)} + O_{2(k)} \xrightarrow{t^0} 2CuO_{(r)}$.

b. Tác dụng với các phi kim khác.

* Kim loại + phi kim khác → Muối.

PTHH: * $2Fe_{(r)} + 3Cl_{2(k)} \xrightarrow{t^0} 2FeCl_{3(r)}$.

* $Fe_{(r)} + S_{(r)} \xrightarrow{t^0} FeS_{(r)}$.

* $2Al + N_2 \xrightarrow{t^0} 2AlN$

* $6Na + N_2 \xrightarrow{t^0} 2Na_3N$.

2. Tác dụng với nước.

* Kim loại nhóm IA, IIA (trừ Be, Mg) + nước → Base + H_2.

* $2Na_{(r)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(dd)} + H_{2(k)}$.

b) Một số kim loại như Mg, Zn, Fe ...khi phản ứng với hơi nước ở nhiệt độ cao tạo thành oxide và hydrogen.

* $Zn_{(r)} + H_2O_{(h)} \xrightarrow{t^o} ZnO_{(r)} + H_{2(k)}$.

* $Fe_{(r)} + H_2O_{(h)} \xrightarrow{t^o > 570^oC} FeO_{(r)} + H_{2(k)}$.

* $3Fe_{(r)} + 4H_2O_{(h)} \xrightarrow{t^o < 570^oC} Fe_3O_{4(r)} + 4H_{2(k)}$.

3. Tác dụng với acid.

a. Acid không có tính oxi hoá của gốc acid.

Kim loại (đứng trước H trong dãy hoạt động hóa học) + acid → Muối + hydrogen

$Mg + H_2SO_{4\ (loãng)} \rightarrow MgSO_4 + H_2$

$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$.

b. Acid có tính oxi hoá của gốc acid.

$Cu + 2H_2SO_{4(đặc)} \xrightarrow{t^o} CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$.

* Lưu ý: Al, Fe thụ động với HNO_3 đặc nguội và H_2SO_4 đặc nguội do hai acid này đã oxi hóa bề mặt kim loại tạo ra một màng oxit có tính trơ, làm cho nhôm và sắt thụ động. Nhôm, sắt bị thụ động sẽ không tác dụng với các dung dịch HCl, H_2SO_4 loãng.

4. Tác dụng với dung dịch kiềm.

* Kim loại lưỡng tính + dung dịch kiềm + nước → muối + H_2.

$Zn_{(r)} + 2NaOH_{(dd)} \rightarrow Na_2ZnO_{2(dd)} + H_{2(k)}$.

5. Tác dụng với dung dịch muối:

Kim loại + Muối → Muối mới + kim loại mới.

Điều kiện: { Muối tham gia ở dạng dung dịch.
Kim loại không tan trong nước và đứng trước kim loại trong muối.

$Cu_{(r)} + 2AgNO_{3(dd)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(dd)} + 2Ag_{(r)}$.

6. Phản ứng nhiệt kim.

PTHH: * $2Al_{(r)} + Fe_2O_{3(r)} \xrightarrow{t^0} Al_2O_{3(r)} + 2Fe$.

7. Riêng Mg còn có phản ứng với CO_2 tạo ra MgO.

$2Mg_{(r)} + CO_{2(k)} \xrightarrow{t^0} 2MgO + C_{(r)}$.

III. Điều chế.

1. Điện phân.

* Điện phân nóng chảy để điều chế kim loại mạnh và vừa (K $\rightarrow$Al).

$2NaCl_{(khan)} \xrightarrow{\text{ñieän phaân noùng chaûy}} 2Na_{(r)} + Cl_{2(k)}$.

* Điện phân dung dịch để điều chế kim loại vừa và kém hoạt động.

$CuCl_{2(r)} \xrightarrow{\text{ñieän phaân dung dòch}} Cu_{(r)} + Cl_{2(k)}$.

2. Phương pháp thuỷ luyện (điều chế kim loại kém hoạt động không tan trong nước).

$Zn_{(r)} + CuSO_{4(dd)} \longrightarrow ZnSO_{4(dd)} + Cu_{(r)}$.

3. Phương pháp nhiệt luyện.

$Fe_3O_{4(r)} + 4CO_{(k)} \xrightarrow{t^0} 3Fe_{(r)} + 4CO_{2(k)}$.

4. Nhiệt phân một số oxide hoặc muối của kim loại yếu.

PTHH: * $2Ag_2O_{(r)} \xrightarrow{t^0} 4Ag_{(r)} + O_{2(k)}$.

* $2AgBr_{(r)} \xrightarrow{t^0} 2Ag_{(r)} + Br_{2(h)}$.

5. Nhiệt phân muối

* $2AgNO_3 \xrightarrow{t^0} 2Ag + 2NO_2 + O_2$.

B. BÀI TẬP

Dạng 1. Tính chất chung của kim loại

Câu 1. Kim loại thường được dùng làm lõi dây dẫn điện là:

A. Fe **B.** Cu **C.** Pb **D.** Mg

Hướng dẫn giải

Đáp án: **B**

Câu 2. Kim loại có nhiệt độ nóng chảy thấp nhất là:

A. Fe **B.** Al **C.** Pb **D.** Hg

Hướng dẫn giải

Đáp án: **D**

Câu 3. Kim loại thường được dùng để xản xuất dụng cụ đun nấu là:

A. Al **B.** Fe **C.** Zn **D.** Cu

Hướng dẫn giải

Đáp án: **A**

Câu 4. Nhôm được dùng làm dây dẫn điện cao thế là do

A. Nhôm là kim loại dẫn điện tốt nhất

B. Nhôm là kim loại rẻ nhất

C. Nhôm là kim loại nhẹ, dẫn điện tốt, bền trong không khí

D. Nhôm là kim loại dễ sản xuất nhất

Hướng dẫn giải

Đáp án: **C**

Câu 5. Kim loại nào sau đây không phản ứng được với oxygen

A. Al **B.** Pt **C.** Pb **D.** Cu

Hướng dẫn giải

Đáp án: **B**

Câu 6. Kim loại nào sau đây không phản ứng với dung dịch H_2SO_4 loãng

A. Mg **B.** Al **C.** Na **D.** Cu

Hướng dẫn giải

Đáp án: **D**

Câu 7. Dãy kim loại nào sau đây đều tác dụng được với dung dịch H_2SO_4 loãng:

A. Ca, Ag, Pb, Al. **C**. Fe, Zn, Na, Al.

B. Cu, Zn, Pb, Al. **D**. K, Ag, Mg, Al.

Hướng dẫn giải

Đáp án: **C**

Câu 8. Sắt tác dụng được với chất nào sau đây?

A. Dung dịch $Mg(NO_3)_2$. **C**. H_2SO_4 đặc, nguội.

B. Dung dịch $CuCl_2$. **D**. Dung dịch $ZnSO_4$.

Hướng dẫn giải

Đáp án: **B**

Câu 9. Để tách Cu ra khỏi hỗn hợp gồm Cu và Fe ta có thể dùng cách nào sau:

A. Cho hỗn hợp vào dung dịch HCl dư

B. Cho hỗn hợp vào dung dịch H_2SO_4 đặc nóng dư

C. Cho hỗn hợp vào $AgNO_3$ dư

D. Cho hỗn hợp vào dung dịch $Pb(NO_3)_2$ dư.

Hướng dẫn giải

Đáp án: **A**

Câu 10. Kim loại nào sau đây phản ứng trực tiếp được với dung dịch $Fe(NO_3)_2$.

A. Ca **B**. Pb **C**. Ag **D**. Zn

Hướng dẫn giải

Kim loại đó phải có mức độ hoạt động hóa học mạnh hơn Fe và không phản ứng với nước ở nhiệt độ thường

Đáp án: **D**

Câu 11. Kim loại Zn phản ứng được với các muối trong dãy nào sau:

A. $MgCl_2$, $FeCl_2$, $CuCl_2$ **C**. $FeCl_2$, $CuSO_3$, $AgNO_3$

B. $CaCl_2$, $AgNO_3$, $Al_2(SO_4)_3$ **D**. $AgNO_3$, $Pb(NO_3)_2$, $CuCl_2$

Hướng dẫn giải

Các muối trong dãy phải tan trong nước và kim loại trong các muối đó có mức độ hoạt động hóa học yếu hơn Zn

Đáp án: **D**

Câu 12. Chỉ được dùng thêm dung dịch HCl có thể nhận biết được hỗn hợp nào trong các hỗn hợp sau:

A. Ca và Mg **B**. Fe và Ag **C**. Mg và Al **D**. Al và Zn

Hướng dẫn giải

Các kim loại trong mỗi cặp phải có dấu hiệu khác nhau khi cho vào dung dịch HCl

Đáp án: **D**

Câu 13. Nung m gam mỗi kim loại sau trong không khí đến khối lượng không đổi. Kim loại cho khối lượng oxide lớn nhất là:

A. Ca **B**. Mg **C**. Cu **D**. Zn

Hướng dẫn giải

Do các kim loại đầu có hóa trị II trong oxide, nên tỷ lệ số mol hóa hợp với oxygen như nhau vì thế khối lượng oxide phụ thuộc khối lượng oxygen hóa hợp với kim loại. Kim loại nào có số mol lớn nhất (khối lượng mol bé nhất) thì khối lượng oxide lớn nhất.

Đáp án: **B**

Câu 14. Dãy kim loại nào sau đây đều tác dụng được với dung dịch $Pb(NO_3)_2$?

A. Mg, Fe, Cu **B**. Zn, Ag, Mg **C**. Zn, Mg, Al **D**. Al, Mg, Cu

Hướng dẫn giải

Các kim loại trong dãy phải có mức độ hoạt động hóa học mạnh hơn Pb