BÀI 18: TÍNH CHẤT CHUNG CỦA KIM LOẠI

Tính chất vật lí của kim loại

Tính dẻo giúp kim loại dễ rèn, dát mỏng hoặc kéo sợi nhờ các lớp mạng tinh thể trượt lên nhau mà không tách rời. Vàng là kim loại có tính dẻo cao nhất.

Tính dẫn điện cho phép dòng electron tự do dịch chuyển có hướng khi có hiệu điện thế. Khả năng dẫn điện giảm dần theo thứ tự từ bạc, đồng, vàng, nhôm đến sắt.

Tính dẫn nhiệt thường tỉ lệ thuận với tính dẫn điện, nhiệt lượng được truyền đi nhờ dao động mạng tinh thể và electron tự do.

Ánh kim tạo nên bề mặt sáng lấp lánh khi phản xạ ánh sáng, thường được ứng dụng để chế tác trang sức và đồ trang trí.

Ngoài ra, các kim loại khác nhau có khối lượng riêng, nhiệt độ nóng chảy và độ cứng rất khác nhau.

Tính chất hóa học chung của kim loại

Tác dụng với phi kim: Kim loại tác dụng với oxygen tạo thành oxide kim loại; tác dụng với các phi kim khác tạo thành muối.

Tác dụng với nước: Các kim loại hoạt động mạnh phản ứng trực tiếp với nước ở nhiệt độ thường tạo dung dịch base và khí hydrogen.

Tác dụng với dung dịch acid: Các kim loại đứng trước hydrogen tác dụng với dung dịch hydrochloric acid hoặc sulfuric acid loãng tạo muối và giải phóng khí hydrogen.

Tác dụng với dung dịch muối: Kim loại hoạt động mạnh hơn đẩy kim loại yếu hơn ra khỏi dung dịch muối của chúng.

Ví dụ minh họa cho các quy luật hóa học: $2Mg + O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2MgO$ $2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{t^\circ} 2FeCl_3$
$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$

BÀI 19: DÃY HOẠT ĐỘNG HÓA HỌC

Dãy hoạt động hóa học của kim loại

Dãy kim loại sắp xếp theo mức độ giảm dần: $K, Na, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, (H), Cu, Ag, Au$

Mẹo ghi nhớ quen thuộc qua câu: Khi Nào Cần May Áo Záp Sắt Phải Hỏi Cửa Hàng Á Phi Âu.

Ý nghĩa của dãy hoạt động hóa học

Mức độ hoạt động hóa học của kim loại giảm dần từ trái qua phải.

Các kim loại đứng trước magnesium phản ứng mãnh liệt với nước ở nhiệt độ thường, tạo thành dung dịch kiềm và giải phóng khí hydrogen.

Kim loại đứng trước hydrogen tác dụng được với dung dịch acid loãng giải phóng khí hydrogen; kim loại đứng sau hydrogen không phản ứng giải phóng hydrogen trong điều kiện thường.

Từ magnesium trở đi, kim loại đứng trước đẩy được kim loại đứng sau ra khỏi dung dịch muối.

BÀI 20: TÁCH KIM LOẠI VÀ VIỆC SỬ DỤNG HỢP KIM

Các phương pháp tách kim loại

Phương pháp điện phân nóng chảy dùng để tách các kim loại hoạt động hóa học rất mạnh như kali, natri, calci, magnesium, nhôm.

Phương pháp nhiệt luyện dùng các chất khử như carbon monoxide, carbon hoặc hydrogen để khử ion kim loại trong oxide ở nhiệt độ cao, áp dụng cho kim loại có độ hoạt động trung bình từ kẽm đến chì.

Phương pháp thủy luyện dùng dung dịch thích hợp hòa tan hợp chất kim loại, sau đó dùng kim loại hoạt động mạnh hơn để đẩy kim loại yếu ra khỏi dung dịch, áp dụng cho kim loại hoạt động yếu như đồng, bạc, vàng.

Nguyên liệu, phương pháp và phương trình hóa học tách Nhôm, Sắt, Kẽm

Tách Nhôm: Nguyên liệu: Quặng bauxite chứa thành phần chính là Al_2O_3. Phương pháp: Điện phân nóng chảy aluminium oxide có mặt cryolite (Na_3AlF_6) để hạ nhiệt độ nóng chảy và tiết kiệm năng lượng. Phương trình hóa học: $2Al_2O_3 \xrightarrow[\text{criolit}]{\text{dpnc}} 4Al + 3O_2$

Tách Sắt: Nguyên liệu: Quặng sắt chứa hematite Fe_2O_3 hoặc magnetite Fe_3O_4, than cốc, chất trợ dung đá vôi $CaCO_3$ và không khí. Phương pháp: Nhiệt luyện trong lò cao, sử dụng khí carbon monoxide làm chất khử oxide sắt ở nhiệt độ cao. Phương trình tạo chất khử: $C + O_2 \xrightarrow{t^\circ} CO_2$ $C + CO_2 \xrightarrow{t^\circ} 2CO$
Phương trình khử oxide sắt: $Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{t^\circ} 2Fe + 3CO_2$

Tách Kẽm: Nguyên liệu: Quặng sphalerite chứa ZnS hoặc calamine chứa $ZnCO_3$. Phương pháp: Đốt quặng trong không khí để chuyển về kẽm oxide, sau đó nhiệt luyện khử bằng than cốc ở nhiệt độ cao. Phương trình đốt quặng: $2ZnS + 3O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2ZnO + 2SO_2$ Phương trình khử oxide kẽm:
$ZnO + C \xrightarrow{t^\circ} Zn + CO$