BÀI GIẢNG: TÍNH CHẤT CHUNG CỦA KIM LOẠI
CHUYÊN ĐỀ: HOÁ HỌC VÔ VƠ
MÔN: KHTN 9 – ÔN THI VÀO 10 CHUYÊN HOÁ
GIÁO VIÊN: PGS.TS NGUYỄN MẬU ĐỨC

MỤC TIÊU

- ✓ *Nêu được tính chất vật lí của kim loại: tính dẻo, tính dẫn điện, tính dẫn nhiệt, tính ánh kim.*
- ✓ *Nêu được tính chất hoá học của kim loại.*

I. TÍNH CHẤT VẬT LÍ

1 Tính dẻo

Các vật dụng trong hình 15.1 được chế tạo dựa trên tính chất vật lí nào của kim loại?



a) Giấy nhôm bọc thực phẩm



b) Hộp đựng thức ăn được làm từ nhôm

Hình 15.1. Một số vật dụng được làm từ kim loại



2 Tính dẫn điện

Quan sát hình 15.2, nêu hiện tượng trước và sau khi chạm hai đầu dây dẫn A và B vào mẩu kim loại. Giải thích.



a) Trước khi chạm hai đầu dây dẫn điện vào mẩu kim loại

b) Sau khi chạm hai đầu dây dẫn điện vào mẩu kim loại

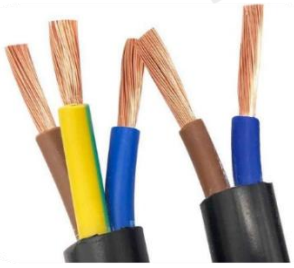
Hình 15.2. Thí nghiệm về tính dẫn điện của kim loại

Ghi nhớ

- Kim loại có tính dẫn điện.
- Các kim loại khác nhau có khả năng dẫn điện khác nhau. Kim loại dẫn điện tốt nhất là Ag, sau đó đến Cu, Au, Al,…



Dây cáp điện được làm từ nhôm



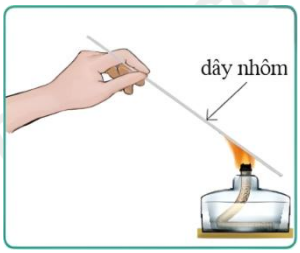
Dây cáp điện được làm từ đồng

3 Tính dẫn nhiệt

Quan sát Hình 15.4 và cho biết:

Em có cảm thấy nóng tại vị trí cầm dây nhôm không? Từ đó, em có kết luận gì về tính chất của dây nhôm trong thí nghiệm?

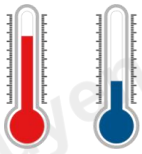
Dây nhôm đã truyền nhiệt từ ngọn lửa tới tay người. Dây nhôm có khả năng dẫn nhiệt.



Hình 15.4. Hơ nóng sợi dây nhôm

Tính dẫn nhiệt của kim loại

- Kim loại có tính dẫn nhiệt.
- Các kim loại khác nhau thường có khả năng dẫn nhiệt khác nhau. Kim loại dẫn điện tốt thường cũng dẫn nhiệt tốt.
- Ứng dụng: chế tạo dụng cụ nấu ăn.







Luyện tập

Dự đoán khả năng dẫn nhiệt của các kim loại Cu, Al, Fe và Ag theo chiều giảm dần.

Cách giải:









Vì các kim loại dẫn điện tốt thường cũng dẫn nhiệt tốt nên ta có thể sắp xếp các kim loại đã cho theo chiều giảm dần về khả năng dẫn nhiệt như sau:

4 Ánh kim

Quan sát đồ trang sức được làm bằng vàng, bạc sau:





Em hãy cho biết màu sắc và vẻ sáng của đồ trang sức trong các hình ảnh trên.



Ghi nhớ

- Kim loại có tính ánh kim.
- Ứng dụng: Dùng làm đồ trang sức và các vật dụng trang trí khác.

- Ví dụ:


Đồ trang sức làm từ bạc


Đồ trang sức từ vàng


Tượng trang trí bằng đồng

5 Một số tính chất vật lí khác của kim loại

Quan sát bảng sau:

Nguyên tố	Nhiệt độ nóng chảy (^oC)	Khối lượng riêng (g/cm^3)	Độ cứng (kim cương = 10)
Li	180	0,53	0,6
Na	98	0,97	0,4

K	64	0,86	0,5
Rb	39	1,53	0,3
Cs	29	1,90	0,2

Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3
Để so sánh xem kim loại nào nặng hay nhẹ hơn kim loại khác, ta sử dụng tính chất vật lí nào? Dựa vào bảng trên, hãy cho biết Na nặng hơn kim loại nào?	Theo em, nhiệt độ nóng chảy là gì? Cho các kim loại gồm K, Na, Rb. Tại 64°C , kim loại nào bị nóng chảy?	Các kim loại khác nhau có độ cứng giống nhau không? Vật chất được dùng để làm chuẩn cho độ cứng của các kim loại trong bảng trên là gì?

Cách giải:

Nhóm 1: Để so sánh kim loại này nặng hay nhẹ hơn kim loại khác, ta sử dụng khối lượng riêng. Na nặng hơn Li và K.



Nhóm 2:

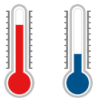
- Nhiệt độ nóng chảy của một kim loại là nhiệt độ mà tại đó kim loại chuyển từ thể rắn sang thể lỏng.
- Trong ba kim loại K, Na, Rb, tại 64°C, K và Rb bị nóng chảy.

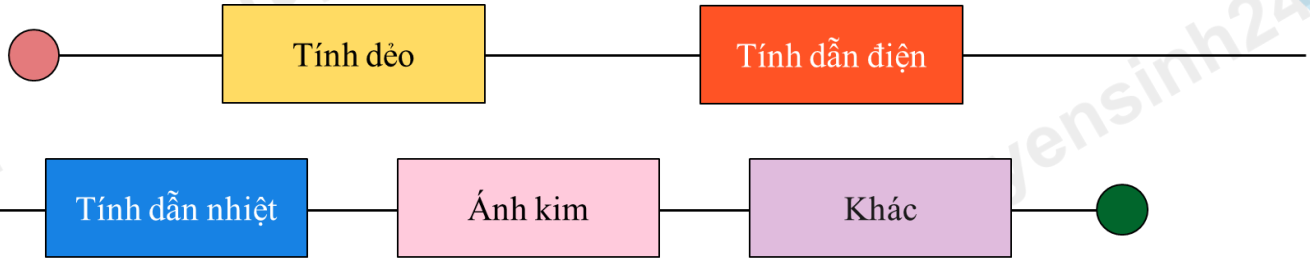
Nhóm 3: Các kim loại khác nhau có tính cứng khác nhau. Kim cương được dùng làm chuẩn trong thang độ cứng trong bảng.

Ghi nhớ



Tính chất vật lí khác của kim loại

Khối lượng riêng	Nhiệt độ nóng chảy	Tính cứng
Cho biết kim loại này nặng hay nhẹ hơn so với kim loại khác.	Là nhiệt độ mà tại đó kim loại chuyển từ thể rắn → thể lỏng.	Các kim loại khác nhau có tính cứng khác nhau. Kim loại cứng nhất là Cr.
		



- Khối lượng riêng
- Nhiệt độ nóng chảy
- Tính cứng

II. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

1 Phản ứng của kim loại với phi kim

Nhóm 1	Nhóm 2
Tìm hiểu tính chất kim loại tác dụng với oxygen	Tìm hiểu tính chất kim loại tác dụng với phi kim khác

Quan sát video minh họa phản ứng của magnesium với khí oxygen.

Cách giải:



Magnesium cháy trong khí oxygen phát ra ánh sáng chói theo phản ứng:

$$2Mg + O_2 \xrightarrow{t^o} 2MgO$$

Hầu hết các kim loại phản ứng với oxygen tạo thành oxide.

Viết phương trình hóa học của phản ứng giữa kẽm (zinc), đồng với khí oxygen.

$$2Zn + O_2 \xrightarrow{t^o} 2ZnO \qquad 2Cu + O_2 \xrightarrow{t^o} 2CuO$$

Tại sao đồ vật làm bằng kim loại để lâu trong không khí thì không còn vẻ ánh kim?

Cách giải:



Các đồ vật làm bằng kim loại để lâu trong không khí sẽ tác dụng với khí oxygen trong không khí tạo thành oxide, làm mất ánh kim.

Tác dụng với phi kim khác

Theo dõi video minh họa phản ứng của sắt với lưu huỳnh, natri (sodium) với khí chlorine.

Nêu hiện tượng khi cho bột sắt phản ứng với lưu huỳnh. Viết phương trình hóa học minh họa.

Cách giải:

Hỗn hợp sắt và lưu huỳnh cháy sáng và bắt đầu chuyển thành hợp chất màu đen theo phản ứng:

$$Fe + S \xrightarrow{t^o} FeS$$

Nêu hiện tượng khi cho natri đã đun nóng chảy vào bình đựng khí chlorine. Viết PTHH minh họa.

Cách giải:

Natri cháy trong khí chlorine (màu vàng lục) tạo thành tinh thể muối ăn màu trắng theo phản ứng:

$$2Na + Cl_2 \xrightarrow{t^o} 2NaCl$$

Phản ứng của Na với khí Cl_2



a) Trước khi đưa Na nóng chảy vào bình khí Cl_2

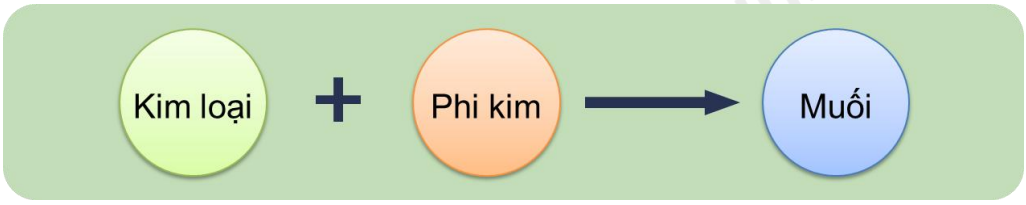


b) Na nóng chảy tác dụng mãnh liệt với khí Cl_2



c) Sau phản ứng

Em có kết luận gì về phản ứng của kim loại với phi kim (trừ oxygen)?



Viết phương trình hóa học của các phản ứng giữa kim loại Mg, Zn với phi kim S.

Cách giải:

$$Mg + S \xrightarrow{t^o} MgS \qquad Zn + S \xrightarrow{t^o} ZnS$$

Thủy ngân dễ bay hơi và rất độc. Nếu chẳng may nhiệt kế thủy ngân bị vỡ thì có thể dùng bột lưu huỳnh rắc lên thủy ngân vì thủy ngân tác dụng với lưu huỳnh tạo thành chất mới không bay hơi và dễ thu gom. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

Cách giải:

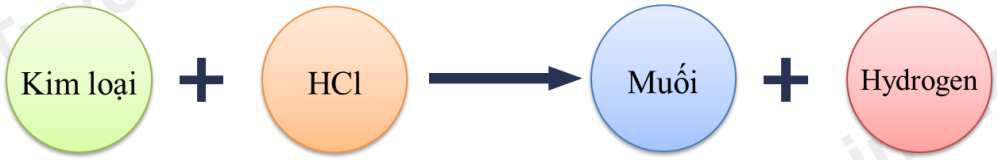


2 Phản ứng của kim loại với dung dịch acid

Hãy cho biết sản phẩm khi cho kim loại phản ứng với dung dịch hydrochloric acid. Viết phương trình minh họa.

Cách giải:

Các kim loại (trừ Cu, Ag, Au,…) phản ứng với dung dịch HCl tạo thành muối và khí hydrogen.



Ví dụ:

$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$ $\qquad$ $2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

Magnesium chloride $\qquad$ Aluminium chloride

- Nhiều kim loại phản ứng với dung dịch acid (HCl, H_2SO_4 loãng,…) tạo thành muối và giải phóng khí H_2.
- Một số kim loại Cu, Ag, Au,… không tác dụng với dung dịch acid (HCl, H_2SO_4 loãng,…).

Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra khi cho kim loại sắt vào dung dịch hydrochloric acid.



iron (II) chloride

3 Phản ứng của kim loại với dung dịch muối

Hãy cho biết sản phẩm khi cho kim loại phản ứng với dung dịch muối. Viết phương trình minh họa.

Sản phẩm của phản ứng giữa kim loại và dung dịch muối thường là muối mới và kim loại mới.



Ví dụ: $Zn + FeSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Fe$

Quan sát video phản ứng giữa Fe và dung dịch muối $CuSO_4$

Cho biết trước, trong và sau một thời gian phản ứng, màu của dung dịch $CuSO_4$ và đinh sắt thay đổi như thế nào. Giải thích.



a) Trước phản ứng b) Trong phản ứng c) Sau phản ứng

- Màu sắc của dung dịch $CuSO_4$ nhạt dần; bên ngoài đinh sắt có một lớp kim loại màu cam đỏ bám vào.
- Hiện tượng trên xảy ra là do trong quá trình phản ứng sinh ra Cu, lượng Cu mới tạo thành bám vào đinh sắt theo phương trình:

$$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu\downarrow$$

Kim loại hoạt động hóa học mạnh hơn (trừ các kim loại K, Na, Ca,…) có thể đẩy được kim loại có mức độ hoạt động hóa học yếu hơn ra khỏi dung dịch muối tạo thành muối mới và kim loại mới.

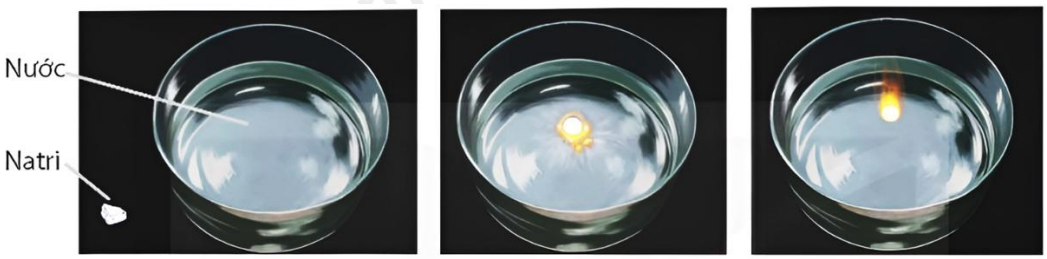
Sắt đẩy đồng ra khỏi muối, sắt là kim loại hoạt động hóa học mạnh hơn đồng

Fe + $CuSO_4$ → $FeSO_4$ + Cu

4 Phản ứng với nước

Em hãy dự đoán sản phẩm của phản ứng natri với nước.

Cách giải:



Sản phẩm tạo thành là hydroxide và khí hydrogen.

2Na + $2H_2O$ → 2NaOH + H_2

Các kim loại hoạt động hóa học mạnh (K, Na, Li, Cs, Ca, Ba, Sr...)

Tác dụng với nước ở nhiệt độ thường tạo thành hydroxide và khí hydrogen.

$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

Những kim loại như Mg, Zn, Fe,…

Tác dụng với hơi nước ở nhiệt độ cao tạo thành oxide và khí hydrogen.

$Zn + H_2O \xrightarrow{t^o} ZnO + H_2$

Một số kim loại như Cu, Ag, Au,…

Không tác dụng với nước, đó là các kim loại hoạt động hóa học yếu.

5 Một số kim loại tác dụng với dung dịch base kiềm



Một số kim loại Al, Zn, Sn, Be, Cr,...tác dụng được dung dịch base kiềm (NaOH, $Ca(OH)_2$,...). Viết phương trình minh họa.

Cách giải:

$Al + NaOH + H_2O \rightarrow NaAlO_2 + H_2$

$2Al + Ca(OH)_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(AlO_2)_2 + 3H_2$

$Zn + NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$