

I - MỤC TIÊU CỦA BÀI HỌC

**1. Kiến thức**

- Biết vị trí nguyên tố sắt trong bảng tuần hoàn.
- Biết cấu hình electron nguyên tử và các ion  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ .
- Hiểu được tính chất hoá học cơ bản của đơn chất sắt.

## 2. Kỹ năng

- Tiếp tục rèn luyện kỹ năng viết cấu hình electron của nguyên tử và của ion.
- Rèn luyện khả năng học tập theo phương pháp so sánh, đối chiếu và suy luận logic.

## II – CHUẨN BỊ

- Bảng tuần hoàn.
- Tranh vẽ mạng tinh thể sắt : Mạng lập phương tâm khối và mạng lập phương tâm diện. (Có thể hướng dẫn HS làm mô hình que các mạng tinh thể sắt ở nhà rồi mang đến lớp làm đồ dùng học tập).
- Một số mẫu quặng sắt thường gặp.
- Dụng cụ, hoá chất : Dung dịch axit  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc và loãng ; Sắt kim loại ; Ống nghiệm, đèn cồn.
- HS đọc SGK trước ở nhà để tìm hiểu sự hình thành các ion  $\text{Fe}^{2+}$  và ion  $\text{Fe}^{3+}$  ; Tìm vị trí thế điện cực của các cặp oxi hoá – khử của sắt và các cặp lân cận trong dãy thế điện cực.

## III – GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

### ▪ Hoạt động 1. VỊ TRÍ VÀ CẤU TẠO (trọng tâm)

#### 1. Vị trí của sắt trong bảng tuần hoàn

- GV yêu cầu HS :
  - Tìm vị trí của sắt trong bảng tuần hoàn, cho biết số hiệu nguyên tử và nguyên tử khối của sắt.
  - Xung quanh nguyên tố sắt có những nguyên tố nào ?
- GV bổ sung : Ở nhóm VIIB, cùng chu kì với sắt còn có các nguyên tố coban (Co) và niken (Ni). Ba nguyên tố này có những tính chất rất giống nhau nên người ta gộp chúng vào một họ gọi là họ sắt. Chúng thuộc các kim loại chuyển tiếp.

#### 2. Cấu tạo của sắt

- GV yêu cầu HS :
  - Viết cấu hình electron của nguyên tử sắt.

- Viết cấu hình electron của ion  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ .
- Phân bố các electron ở nguyên tử, ion sắt vào các ô lượng tử.
  - GV có thể đặt câu hỏi : Dựa vào cấu hình electron nguyên tử có thể biết được sắt là kim loại chuyển tiếp và vị trí của nó trong bảng tuần hoàn không ?
  - GV cần nhấn mạnh cho HS nhớ đặc điểm :
    - Khi phân bố vào các mức năng lượng, electron xếp vào 4s trước 3d, nhưng electron lớp ngoài cùng bao giờ cũng dễ bứt ra khỏi nguyên tử hơn, nên nguyên tử sắt nhường electron ở phân lớp 4s trước để tạo ra ion sắt.
    - Khi tạo ra ion  $Fe^{3+}$ , nguyên tử sắt nhường 2 electron ở phân lớp 4s và 1 electron trong cặp đã ghép đôi ở phân lớp 3d (xuất hiện 5 electron độc thân).
  - HS quan sát hình vẽ các mạng tinh thể sắt (hoặc mô hình).
  - GV giải thích cho HS thấy rõ được sự giống nhau và khác nhau của hai kiểu mạng tinh thể này.
  - GV giới thiệu một số đại lượng đặc trưng của nguyên tử sắt, đặc biệt lưu ý HS các giá trị về độ âm điện và thế điện cực chuẩn để sử dụng sau này.

**Kết luận :**

- Sắt là nguyên tố kim loại chuyển tiếp, thuộc nhóm VIII B, chu kì 4 của bảng tuần hoàn.
- Nguyên tử sắt có thể nhường 2 hoặc 3 electron ở phân lớp 4s và phân lớp 3d để tạo ra các ion  $Fe^{2+}$  và  $Fe^{3+}$ .
- Tùy vào nhiệt độ, đơn chất sắt có thể tồn tại ở các dạng tinh thể khác nhau.

▪ **Hoạt động 2. TÍNH CHẤT VẬT LÝ**

Dựa vào kiến thức đã có, dựa vào vốn sống của HS, GV yêu cầu HS cho biết sắt có những tính chất vật lý đặc biệt gì ?

**Kết luận :**

- Sắt là nguyên tố kim loại màu trắng hơi xám, dẻo, dai, dễ rèn, nhiệt độ nóng chảy khá cao ( $1540^{\circ}C$ ).
- Dẫn nhiệt, dẫn điện tốt, có tính nhiễm từ.

### ▪ Hoạt động 3. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC (trọng tâm)

– GV nêu câu hỏi : Dựa vào cấu tạo nguyên tử, độ âm điện, các giá trị thế điện cực chuẩn của sắt, hãy dự đoán khả năng hoạt động của sắt

– GV làm thí nghiệm chứng minh hoặc có thể cho các nhóm HS làm thí nghiệm :

- Phản ứng của sắt với axit  $H_2SO_4$  loãng và với axit  $H_2SO_4$  đặc.
- Phản ứng của sắt với axit  $HNO_3$  loãng và với  $HNO_3$  đặc.
- Quan sát màu sắc khí thoát ra và dung dịch thu được từ các thí nghiệm trên để nhận biết sản phẩm. Viết PTHH.

– GV tổ chức đàm thoại với HS để nhấn mạnh một số đặc điểm về tính chất hoá học của sắt :

◦ Sắt có khả năng cho 2 loại ion là  $Fe^{2+}$  và  $Fe^{3+}$ . Khi nào thu được sản phẩm là  $Fe^{2+}$  ? Khi nào thu được sản phẩm là  $Fe^{3+}$  ? Tại sao khi tác dụng với dung dịch muối đồng, sắt bị oxi hoá tới  $Fe^{2+}$ , còn khi tác dụng với dung dịch muối bạc sắt bị oxi hoá tới  $Fe^{3+}$  ?

(So sánh giá trị thế điện cực chuẩn của các cặp :

$$E^0 (Fe^{2+}/Fe) = - 0,44V$$

$$E^0 (Fe^{3+}/Fe^{2+}) = + 0,77V$$

$$E^0 (Ag^+/Ag) = + 0,80V$$

$$E^0 (Cu^{2+}/Cu) = + 0,34V$$

thấy rằng Ag không thể khử  $Fe^{3+}$  thành  $Fe^{2+}$  được. Trong khi đó Cu dễ dàng khử  $Fe^{3+}$  thành  $Fe^{2+}$ ).

◦ Sắt tác dụng với nước ở điều kiện nào ? Nếu cho một mẫu sắt sạch vào ống nghiệm chứa đầy nước cất đun sôi, để nguội rồi đậy kín, có thể xảy ra phản ứng hoá học không ?

◦ Có thể giữ gìn đồ dùng bằng sắt như thế nào ? Lớp oxit sắt trên bề mặt có bảo vệ sắt khỏi bị oxi hoá không ? Tại sao ?

(Sắt tinh khiết bền với nước và không khí ở nhiệt độ thường. Nhưng sắt có lẫn tạp chất dễ bị ăn mòn dưới tác dụng đồng thời của hơi ẩm, khí  $CO_2$ ,  $O_2$

trong không khí. Gỉ sắt tạo ra trên bề mặt sắt là một lớp xốp, giòn không bảo vệ được sắt nên sắt bị ăn mòn đến cùng. Vì vậy biện pháp đơn giản nhất giữ gìn đồ dùng bằng sắt là để đồ vật nơi khô ráo, thường xuyên lau chùi bụi bẩn).

#### **Kết luận :**

- Sắt là kim loại có tính khử trung bình, tác dụng được với nhiều phi kim, axit và một số dung dịch muối.
- Trong các phản ứng hoá học, tùy thuộc vào bản chất của chất phản ứng, điều kiện phản ứng mà sắt có thể bị oxi hoá thành ion  $Fe^{3+}$  hoặc  $Fe^{2+}$ .
- Sắt bị thụ động trong axit  $HNO_3$  và  $H_2SO_4$  đặc, nguội.

#### ▪ **Hoạt động 4. TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN**

- GV cho HS quan sát các mẫu khoáng vật của sắt.
- GV đàm thoại với HS về các vấn đề :
  - Trong tự nhiên sắt có ở đâu ?
  - Sắt có thể tồn tại ở trạng thái nào ?
  - Loại khoáng vật nào có giá trị trong công nghiệp luyện kim ?

(Sắt là một trong những nguyên tố loài người biết đến từ rất sớm. Do sắt là kim loại khá hoạt động nên ở vỏ Trái Đất sắt tồn tại ở dạng hợp chất, chủ yếu là hợp chất với oxi, lưu huỳnh, một lượng nhỏ ở dạng muối cacbonat không tan (khoáng xiderit) hoặc tan có trong nước ngầm. Sắt thiên thạch (từ vũ trụ rơi vào Trái Đất) ở dạng tự do. Sắt thiên thạch có những tính chất lí, hoá rất đặc biệt mà sắt luyện kim không có : mềm, màu sắc dị. Người đời xưa dùng sắt này làm đồ trang sức, quý như vàng).

#### **Kết luận :**

- Trong tự nhiên, sắt chủ yếu tồn tại ở dạng hợp chất. Hợp chất chủ yếu của sắt là các oxit và pirit sắt.
- Quặng manhetit (chứa  $Fe_3O_4$ ) và quặng hematit (chứa  $Fe_2O_3.nH_2O$ ) có giá trị trong công nghiệp luyện gang.

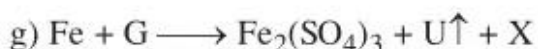
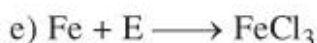
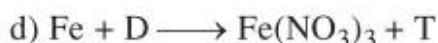
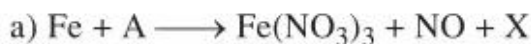
#### ▪ **Hoạt động 5. Củng cố**

– GV có thể lựa chọn các bài tập trong SGK để củng cố các kiến thức trọng tâm. Thí dụ, có thể dùng bài tập 1, 3 để củng cố bài học.

– Tùy thuộc vào trình độ của HS, GV có thể sưu tầm hoặc biên soạn bài tập củng cố khác phù hợp với đối tượng cụ thể.

– Có thể sử dụng bài tập theo gợi ý dưới đây :

Tìm các chất tương ứng với các chữ cái A, B, C... và X, Y, Z... để hoàn thành các PTHH sau :



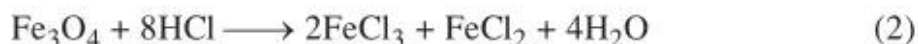
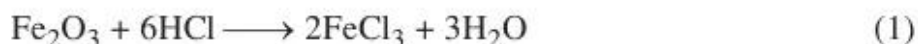
*Đáp án :* A :  $\text{HNO}_3$ (loãng) ; B :  $\text{HCl}$  ; C :  $\text{CuCl}_2$  ; D :  $\text{AgNO}_3$  ; E :  $\text{Cl}_2$  ; G :  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (đặc) ; H :  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  ; X :  $\text{H}_2\text{O}$  ; Y :  $\text{H}_2$  ; Z :  $\text{Cu}$  ; T :  $\text{Ag}$  ; U :  $\text{SO}_2$ .

#### IV – HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH GIÁO KHOA

1. HS tham khảo SGK.

2. Khi đốt bột sắt trong bình đựng oxi, sau đó để nguội rồi cho tiếp vào bình dung dịch axit  $\text{HCl}$ , có thể có các trường hợp sau :

*Trường hợp 1 :* Oxi đủ hoặc dư, sắt phản ứng hết tạo ra oxit  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Các oxit này tác dụng với dung dịch axit  $\text{HCl}$  theo PTHH :

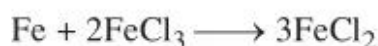


*Trường hợp 2 :* Oxi phản ứng hết, sắt dư, tạo thành các oxit sắt. Khi cho axit  $\text{HCl}$  vào bình xảy ra các phản ứng :



Phản ứng của oxit sắt với axit như các phản ứng (1) và (2).

Nếu axit hết, Fe chưa phản ứng hết sẽ tác dụng với  $\text{FeCl}_3$  :



3. Có thể chọn 2 thuốc thử là axit HCl và dung dịch kiềm NaOH.

Cách làm như sau :

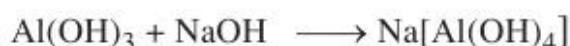
– Lấy vào mỗi ống nghiệm một ít bột kim loại đã cho.

– Nhỏ vào mỗi ống nghiệm một ít dung dịch axit HCl.

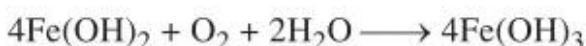
Ở ống nghiệm nào không có hiện tượng gì xảy ra thì đó là ống đựng kim loại Ag. Phản ứng xảy ra ở các ống nghiệm còn lại :



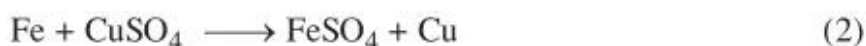
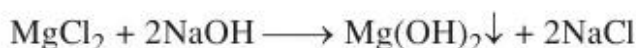
Nhỏ từ từ dung dịch kiềm vào ống nghiệm chứa các dung dịch muối vừa thu được. Ở ống nào thấy có kết tủa tạo thành rồi lại tan ra thì đó là ống chứa muối nhôm, nhờ vậy nhận ra kim loại Al :



Ở ống nào thấy xuất hiện kết tủa màu trắng xanh, sau đó dần dần hoá nâu thì đó là ống chứa dung dịch muối sắt, nhờ đó nhận ra kim loại Fe :



Ở ống nào thấy xuất hiện kết tủa màu trắng không bị biến đổi thì đó là ống nghiệm chứa dung dịch muối magie, nhờ đó nhận được kim loại Mg :



Theo đầu bài, lượng Mg và Fe tương ứng là : 0,01 mol và 0,02 mol.

Theo PTHH (1) và (2), nếu Mg và Fe phản ứng hết thì thu được 0,03 mol Cu. Khối lượng kim loại thu được sau phản ứng là :

$$0,03 \cdot 64 = 1,92 \text{ (gam)}.$$

Thực tế chỉ thu được 1,88 gam kim loại. Chứng tỏ kim loại đã cho không phản ứng hết.

Mg có tính khử mạnh hơn Fe nên phản ứng trước.

Lượng Cu sinh ra ở (1) là 0,01 mol, tương ứng với khối lượng 0,64 gam.

Khối lượng Fe dư và Cu sinh ra ở (2) là

$$1,88 - 0,64 = 1,24 \text{ (gam)}.$$

Đặt lượng Fe tham gia (2) là x, khối lượng sắt dư là  $(1,12 - 56x)$  và khối lượng Cu sinh ra ở (2) là  $64x$ .

Ta có phương trình toán học :

$$(1,12 - 56x) + 64x = 1,24 \rightarrow x = 0,015.$$

Lượng  $\text{CuSO}_4$  trong 250 ml dung dịch đã phản ứng hết :

$$0,015 + 0,01 = 0,025 \text{ (mol)}$$

Nồng độ mol của dung dịch  $\text{CuSO}_4$  đã dùng là :

$$\frac{0,025}{0,25} = 0,1 \text{ (mol/l)}$$

5. a) Lượng  $\text{CuSO}_4$  đem hoà tan là

$$\frac{58}{250} = 0,232 \text{ (mol)}.$$

Nồng độ mol của dung dịch pha chế là :

$$\frac{0,232}{0,5} = 0,464 \text{ (mol/l)}.$$

b) Cho dần dần mặt sắt vào dung dịch trên đến dư, có các hiện tượng :

– Xuất hiện kim loại màu đỏ. Màu xanh của dung dịch  $\text{CuSO}_4$  nhạt dần.

– Phương trình phân tử :  $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

– Phương trình ion :  $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$

– Ion  $\text{Cu}^{2+}$  là chất oxi hoá, Fe là chất khử.

Khối lượng kim loại sau phản ứng tăng :

$$(64 - 56).0,232 = 1,856 \text{ (g)}.$$