

## LUYỆN TẬP

### TÍNH CHẤT CỦA KIM LOẠI

- Củng cố kiến thức về tính chất của kim loại.
- Củng cố những khái niệm về cặp oxi hoá – khử của kim loại, pin điện hoá (dãy thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá – khử và suất điện động chuẩn của pin điện hoá), phản ứng giữa các cặp oxi hoá – khử.
- Rèn luyện kĩ năng giải các bài tập có liên quan.

#### I – NHỮNG KIẾN THỨC CẦN NHỚ

##### 1. Tính chất chung của kim loại

- Tính chất vật lí chung của kim loại như tính dẻo, dẫn điện, dẫn nhiệt, ánh kim chủ yếu do các electron tự do trong kim loại gây ra.
- Tính chất hoá học chung của kim loại là tính khử, do nguyên tử kim loại dễ nhường electron hoá trị trong các phản ứng hoá học.

##### 2. Cặp oxi hoá – khử của kim loại

Dạng oxi hoá ( $M^{n+}$ ) và dạng khử ( $M$ ) của cùng một kim loại tạo nên một cặp oxi hoá – khử, giữa chúng có mối quan hệ :



(cặp oxi hoá – khử của kim loại được viết là  $M^{n+}/M$ )

##### 3. Pin điện hoá

Pin điện hoá là thiết bị trong đó năng lượng của phản ứng oxi hoá – khử chuyển thành điện năng.

Pin điện hoá tạo bởi hai cặp oxi hoá – khử, trong đó :

- Ở cực âm xảy ra sự oxi hoá chất khử.
- Ở cực dương xảy ra sự khử chất oxi hoá.

Suất điện động của pin điện hoá luôn có trị số dương.

##### 4. Dây thế điện cực chuẩn của kim loại

– Điện cực hydro chuẩn có thế điện cực chuẩn quy ước bằng 0,00 V. Thế điện cực chuẩn của kim loại là suất điện động của pin tạo bởi điện cực hydro chuẩn và tấm kim loại nhúng vào dung dịch muối của nó với nồng độ ion kim loại bằng 1M.

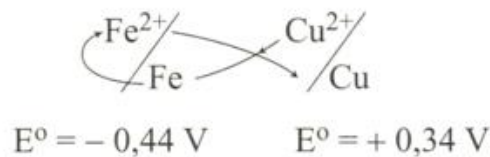
– Thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá – khử của một kim loại nào đó có giá trị càng lớn thì khả năng oxi hoá của cation kim loại càng mạnh và khả năng khử của kim loại càng yếu và ngược lại.

– Kim loại trong cặp oxi hoá – khử có thế điện cực chuẩn nhỏ hơn khử được cation kim loại trong cặp oxi hoá – khử có thế điện cực chuẩn lớn hơn. Kim loại trong cặp oxi hoá – khử có thế điện cực chuẩn âm khử được ion  $H^+$  của dung dịch axit.

– Phản ứng giữa hai cặp oxi hoá – khử xảy ra theo quy tắc : Chất oxi hoá của cặp oxi hoá – khử có thế điện cực chuẩn lớn hơn sẽ oxi hoá chất khử của cặp oxi hoá – khử có thế điện cực chuẩn nhỏ hơn (quy tắc  $\alpha$ ).

– Suất điện động chuẩn của pin điện hoá ( $E_{\text{pin}}^0$ ) bằng thế điện cực chuẩn của cực dương trừ đi thế điện cực chuẩn của cực âm ;  $E_{\text{pin}}^0$  luôn luôn có giá trị dương

*Thí dụ :* Pin điện hoá tạo bởi hai cặp oxi hoá – khử  $Fe^{2+}/Fe$  và  $Cu^{2+}/Cu$  có thế điện cực chuẩn ghi như sau :



+ Phản ứng xảy ra trong pin :  $Cu^{2+} + Fe \longrightarrow Fe^{2+} + Cu$

Ở cực dương xảy ra sự khử :  $Cu^{2+} + 2e \longrightarrow Cu$

Ở cực âm xảy ra sự oxi hoá :  $Fe \longrightarrow Fe^{2+} + 2e$

+ Suất điện động của pin :  $E_{\text{pin}}^0 = 0,34\text{V} - (-0,44\text{V}) = 0,78\text{V}$ .

## II – BÀI TẬP

1. a) Phản ứng hoá học xảy ra trong pin điện hoá :



$E^\circ$  của pin điện hoá là :

- A. 0,40 V                      B. 1,08 V                      C. 1,25 V                      D. 2,5 V.

Biết  $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ V}$  ;  $E^\circ_{\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}} = -0,74 \text{ V}$

- b) Phản ứng hoá học xảy ra trong pin điện hoá :



$E^\circ$  của pin điện hoá là :

- A. 3,75 V                      B. 2,25 V                      C. 1,76 V                      D. 1,25 V.

2. a) Chất nào sau đây có thể oxi hoá Zn thành  $\text{Zn}^{2+}$  ?

- A. Fe                      B.  $\text{Ag}^+$                       C.  $\text{Al}^{3+}$                       D.  $\text{Ca}^{2+}$ .

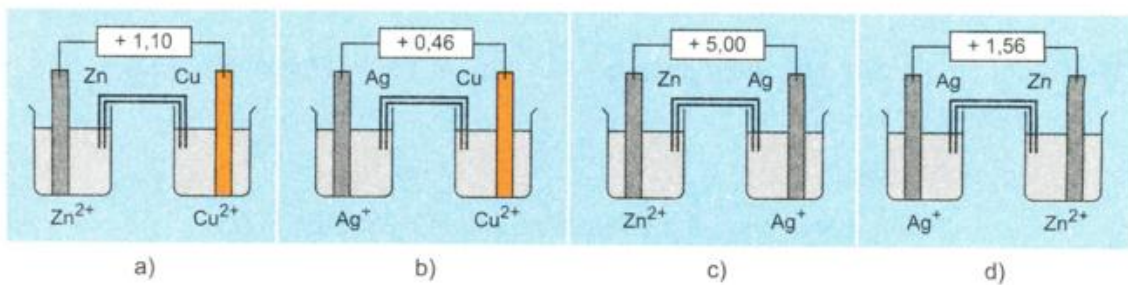
- b) Kim loại Zn có thể khử được ion nào sau đây ?

- A.  $\text{Na}^+$                       B.  $\text{H}^+$                       C.  $\text{Ca}^{2+}$                       D.  $\text{Mg}^{2+}$ .

3. Trong quá trình pin điện hoá Zn – Ag hoạt động, ta nhận thấy

- A. khối lượng của điện cực Zn tăng  
 B. khối lượng của điện cực Ag giảm  
 C. nồng độ của ion  $\text{Zn}^{2+}$  trong dung dịch tăng  
 D. nồng độ của ion  $\text{Ag}^+$  trong dung dịch tăng.

4. Dưới đây là hình vẽ của 4 sơ đồ pin điện hoá chuẩn. Hãy chỉ ra những chỗ sai và sửa lại cho đúng.



Cho biết :

$$E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0,80 \text{ V}$$

$$E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ V}$$

$$E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,76 \text{ V}$$

5. Khi nhúng một lá Zn vào dung dịch muối  $\text{Co}^{2+}$  thì thấy có một lớp kim loại Co phủ ngoài lá kẽm. Khi nhúng lá Pb vào dung dịch muối trên thì không thấy hiện tượng nào xảy ra.
- Kim loại nào có tính khử mạnh nhất trong số ba kim loại trên ?
  - Cation nào có tính oxi hoá mạnh nhất trong số ba cation kim loại trên ?
  - Sắp xếp các cặp oxi hoá – khử của những kim loại trên theo chiều tính oxi hoá của cation tăng dần.
  - Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra giữa các cặp oxi hoá – khử.
6. Hãy giải thích hiện tượng thí nghiệm : Ngâm một lá Zn nhỏ, tinh khiết trong dung dịch HCl thấy bọt khí  $\text{H}_2$  thoát ra ít và chậm. Nếu nhỏ thêm vài giọt dung dịch  $\text{CuSO}_4$  thấy bọt khí  $\text{H}_2$  thoát ra rất nhiều và nhanh hơn.
7. Cho các cặp oxi hoá – khử sau :  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  ;  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$  ;  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$ .
- Hãy viết phương trình của các phản ứng chuyển đổi giữa cation kim loại và nguyên tử kim loại trong mỗi cặp.
  - Hãy cho biết trong các cặp oxi hoá – khử đã cho, chất nào có tính
 

– oxi hoá mạnh nhất ;	– oxi hoá yếu nhất ;
– khử mạnh nhất ;	– khử yếu nhất.
8. Hãy tính thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá – khử  $\text{E}_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^{\circ}$ . Biết rằng  $\text{E}_{\text{pin}(\text{Zn}-\text{Cu})}^{\circ} = 1,10\text{V}$  và  $\text{E}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^{\circ} = +0,34\text{V}$ .
9. Có những pin điện hoá được tạo thành từ những cặp oxi hoá – khử sau :
- $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}$  và  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$
  - $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  và  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$
  - $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  và  $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}$
- Hãy tính suất điện động chuẩn của mỗi pin điện hoá.
- Biết rằng :  $\text{E}_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^{\circ} = +0,80\text{V}$  ;  $\text{E}_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^{\circ} = -0,13\text{V}$  ;  $\text{E}_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^{\circ} = -0,44\text{V}$
10. Có những pin điện hoá được ghép bởi các cặp oxi hoá – khử chuẩn sau :
- $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}$  và  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$ ;
  - $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}$  và  $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}$ .
- Xác định điện cực dương và điện cực âm của mỗi pin điện hoá.
  - Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra ở các điện cực của mỗi pin và phương trình hoá học dạng ion thu gọn của mỗi pin điện hoá khi phóng điện.
  - Xác định suất điện động chuẩn của các pin điện hoá trên.