

## BÀI 15: THẾ ĐIỆN CỰC VÀ NGUỒN ĐIỆN HÓA HỌC

**Phần I: Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Mỗi câu hỏi học sinh chỉ chọn 1 phương án

**Câu 1:** Kí hiệu cặp oxi hoá – khử ứng với quá trình khử:  $\text{Fe}^{3+} + 1\text{e} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$  là

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

**Câu 2:** Đối với điện cực hydrogen chuẩn, áp suất khí hydrogen được hấp phụ trên lá Pt và nồng độ ion  $\text{H}^+$  trong dung dịch chất điện li lần lượt là

- A. 1 atm và 1 M.      B. 1 mmHg và 0,1 M.  
C. 1 N/m<sup>2</sup> và 0,1 M.      D. 1 bar và 1 M.

**Câu 3:** Cho thứ tự sắp xếp các cặp oxi hoá – khử trong dãy điện hoá:  $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}$ ;  $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2$ ,  $\text{OH}^-$ ;  $2\text{H}^+/\text{H}_2$ ;  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$ . Cặp oxi hoá – khử có giá trị thế điện cực chuẩn lớn nhất trong dãy là

- A.  $2\text{H}^+/\text{H}_2$ .      B.  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$ .      C.  $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2$ ,  $\text{OH}^-$ .      D.  $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}$ .

**Câu 4:** Cho phản ứng hoá học:  $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$ . Phát biểu nào sau đây về phản ứng trên là **đúng**?

- A.  $\text{Ag}^+$  khử Cu thành  $\text{Cu}^{2+}$ .  
B.  $\text{Cu}^{2+}$  có tính oxi hoá mạnh hơn  $\text{Ag}^+$ .  
C. Cu có tính khử yếu hơn Ag.  
D. Cu là chất khử,  $\text{Ag}^+$  là chất oxi hoá.

**Câu 5:** Cho phản ứng hoá học:  $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$ . Phát biểu nào sau đây về phản ứng trên **không** đúng?

- A. Cu bị  $\text{Fe}^{3+}$  oxi hoá thành  $\text{Cu}^{2+}$ .  
B.  $\text{Cu}^{2+}$  có tính oxi hoá mạnh hơn  $\text{Fe}^{3+}$ .  
C.  $\text{Fe}^{3+}$  bị Cu khử thành  $\text{Fe}^{2+}$ .  
D. Cu là chất khử,  $\text{Fe}^{3+}$  là chất oxi hoá.

**Câu 6:** Trong nước, thế điện cực chuẩn của kim loại  $\text{M}^{2+}/\text{M}$  càng lớn thì dạng khử có tính khử...(1)... và dạng oxi hoá có tính oxi hoá...(2)... Cụm từ cần điền vào (1) và (2) lần lượt là

- A. càng mạnh và càng yếu.      C. càng yếu và càng yếu.  
B. càng mạnh và càng mạnh.      D. càng yếu và càng mạnh.

**Câu 7:** Kim loại nào sau đây có tính khử yếu hơn kim loại Cu?

- A. Zn.      B. Ag.      C. Mg.      D. Fe.

**Câu 8:** Kim loại nào sau đây có tính khử mạnh hơn kim loại Al?

- A. Fe.                      B. Cu.                      C. Mg.                      D. Ag.

**Câu 9:** Ion kim loại nào sau đây có tính oxi hóa mạnh nhất

- A.  $Mg^{2+}$ .                      B.  $Zn^{2+}$ .                      C.  $Al^{3+}$ .                      D.  $Cu^{2+}$ .

**Câu 10:** Ion kim loại nào sau đây có tính oxi hóa yếu nhất?

- A.  $Cu^{2+}$ .                      B.  $Na^+$ .                      C.  $Mg^{2+}$ .                      D.  $Ag^+$ .

**Câu 11:** Cho các ion kim loại:  $Zn^{2+}$ ,  $Sn^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ . Thứ tự tính oxi hoá giảm dần là

- A.  $Pb^{2+} > Sn^{2+} > Fe^{2+} > Ni^{2+} > Zn^{2+}$ .  
 B.  $Sn^{2+} > Ni^{2+} > Zn^{2+} > Pb^{2+} > Fe^{2+}$ .  
 C.  $Zn^{2+} > Sn^{2+} > Ni^{2+} > Fe^{2+} > Pb^{2+}$ .  
 D.  $Pb^{2+} > Sn^{2+} > Ni^{2+} > Fe^{2+} > Zn^{2+}$ .

**Câu 12:** Dãy các kim loại được sắp xếp theo chiều tính khử giảm dần là

- A.  $K > Ca > Mg > Cu > Fe > Al$ .                      B.  $Ca > K > Mg > Cu > Fe > Al$ .  
 C.  $K > Ca > Mg > Al > Fe > Cu$ .                      D.  $Ca > K > Cu > Mg > Fe > Al$ .

**Câu 13:** Ở điều kiện chuẩn, kim loại nào sau đây khử được ion  $H^+$  thành  $H_2$ ?

- A. Mg.                      B. Cu.                      C. Hg.                      D. Au.

**Câu 14:** Cho biết:

| Cặp oxi hoá – khử     | $Cu^{2+}/Cu$ | $Ag^+/Ag$ | $Fe^{2+}/Fe$ | $Ni^{2+}/Ni$ |
|-----------------------|--------------|-----------|--------------|--------------|
| Thế điện cực chuẩn, V | +0,340       | +0,799    | -0,44        | -0,257       |

Dãy sắp xếp các ion kim loại theo chiều tăng dần tính oxi hoá là

- A.  $Fe^{2+}$ ;  $Ni^{2+}$ ;  $Cu^{2+}$ ;  $Ag^+$ .                      B.  $Cu^{2+}$ ;  $Ag^+$ ;  $Ni^{2+}$ ;  $Fe^{2+}$ .  
 C.  $Ag^+$ ;  $Fe^{2+}$ ;  $Cu^{2+}$ ;  $Ni^{2+}$ .                      D.  $Ag^+$ ;  $Cu^{2+}$ ;  $Ni^{2+}$ ;  $Fe^{2+}$ .

**Câu 15:** Cho thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hoá – khử:  $Fe^{2+}/Fe$ ,  $Na^+/Na$ ,  $Ag^+/Ag$ ,  $Mg^{2+}/Mg$ ,  $Cu^{2+}/Cu$  lần lượt là -0,44 V, -2,713 V, +0,799 V, -2,353 V, +0,340 V. Ở điều kiện chuẩn, kim loại Cu khử được ion kim loại nào sau đây?

- A.  $Na^+$ .                      B.  $Mg^{2+}$ .                      C.  $Ag^+$ .                      D.  $Fe^{2+}$ .

**Câu 16:** Cho biết:  $E_{Ag^+/Ag}^0 = +0,80$  V;  $E_{Hg^{2+}/Hg}^0 = +0,85$  V. Phản ứng hoá học nào sau đây xảy ra được?

- A.  $Hg + 2Ag \longrightarrow Hg^{2+} + 2Ag$ .                      B.  $Hg^{2+} + 2Ag \longrightarrow Hg + 2Ag^+$ .  
 C.  $Hg^{2+} + 2Ag^+ \longrightarrow Hg + 2Ag$ .                      D.  $Hg + 2Ag \longrightarrow Hg^{2+} + 2Ag^+$ .

**Câu 17:** Trong pin điện hoá, quá trình khử

- A. xảy ra ở cực âm.                      B. xảy ra ở cực dương.  
 C. xảy ra ở cực âm và cực dương.                      D. không xảy ra ở cả cực âm và cực dương.

**Câu 18:** Trong cầu muối của pin điện hoá khi hoạt động, xảy ra sự di chuyển của các

- A. ion.
- B. electron.
- C. nguyên tử kim loại.
- D. phân tử nước.

**Câu 19:** Trong pin điện hoá, quá trình oxi hoá

- A. chỉ xảy ra ở cực dương.
- B. chỉ xảy ra ở cực âm.
- C. xảy ra ở cả hai cực.
- D. không xảy ra ở cả hai cực.

**Câu 20:** Cho thế điện cực chuẩn của  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  và  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$  lần lượt là  $E_1^\circ = +0,340 \text{ V}$  và  $E_2^\circ = -0,763 \text{ V}$ . Sức điện động của pin Galvani ( $E_{\text{pin}}^\circ$ ) tạo bởi hai cặp oxi hóa – khử  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  và  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$  được tính theo công thức nào dưới đây?

- A.  $E_{\text{pin}}^\circ = E_1^\circ - E_2^\circ$ .
- B.  $E_{\text{pin}}^\circ = E_1^\circ + E_2^\circ$ .
- C.  $E_{\text{pin}}^\circ = -E_2^\circ - E_1^\circ$ .
- D.  $E_{\text{pin}}^\circ = E_2^\circ - E_1^\circ$ .

**Câu 21:** Trong pin điện hoá  $\text{Zn} - \text{Cu}$ , phản ứng hoá học xảy ra giữa hai dạng nào của các cặp oxi hoá – khử tương ứng?

- A.  $\text{Zn}$  và  $\text{Cu}^{2+}$ .
- B.  $\text{Zn}$  và  $\text{Cu}$ .
- C.  $\text{Zn}^{2+}$  và  $\text{Cu}^{2+}$ .
- D.  $\text{Zn}$  và  $\text{Cu}^{2+}$ .

**Câu 22:** Trong quá trình hoạt động của pin điện  $\text{Zn} - \text{Cu}$ , dòng electron di chuyển từ

- A. cực zinc ( $\text{Zn}$ ) sang cực copper ( $\text{Cu}$ ).
- B. cực bên phải sang cực bên trái.
- C. cathode sang anode.
- D. cực dương sang cực âm.

**Câu 23:** Trong quá trình hoạt động của pin điện  $\text{Ni} - \text{Cu}$ , quá trình xảy ra ở anode là

- A.  $\text{Ni} \longrightarrow \text{Ni}^{2+} + 2\text{e}$ .
- B.  $\text{Cu} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}$ .
- C.  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \longrightarrow \text{Cu}$ .
- D.  $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e} \longrightarrow \text{Ni}$ .

**Câu 24:** Trong quá trình hoạt động của pin điện  $\text{Cu} - \text{Ag}$ , điện cực  $\text{Cu}$  là

- A. điện cực dương.
- B. cathode.
- C. điện cực bị giảm dần khối lượng.
- D. nơi xảy ra quá trình khử.

**Câu 25:** Cho pin điện hoá  $\text{Zn} - \text{Fe}$ . Xác định các chất, ion đóng vai trò là chất khử, chất oxi hoá trong pin?

- A.  $\text{Zn}$  là chất khử,  $\text{Fe}^{2+}$  là chất oxi hoá.
- B.  $\text{Zn}$  là chất oxi hoá,  $\text{Fe}^{2+}$  là chất khử.
- C.  $\text{Zn}^{2+}$  là chất khử,  $\text{Fe}$  là chất oxi hoá.
- D.  $\text{Zn}^{2+}$  là chất oxi hoá,  $\text{Fe}$  là chất khử.

**Câu 26:** Phản ứng hoá học xảy ra trong pin điện hoá  $\text{Sn} - \text{Cu}$ :  $\text{Sn} + \text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{Sn}^{2+} + \text{Cu}$ .

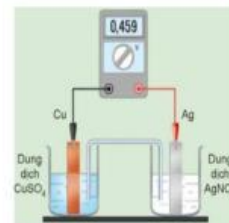
Trong quá trình hoạt động của pin điện hoá, nhận định nào sau đây là **đúng**?

- A. Khối lượng của điện cực  $\text{Sn}$  tăng.
- B. Nồng độ  $\text{Sn}^{2+}$  trong dung dịch tăng.
- C. Khối lượng của điện cực  $\text{Cu}$  giảm.
- D. Nồng độ  $\text{Cu}^{2+}$  trong dung dịch tăng.

**Câu 27:** Một pin Galvani được thiết lập ở điều kiện chuẩn theo sơ đồ sau:

Chọn phát biểu đúng

- A. Nồng độ của ion  $\text{Ag}^+$  tăng dần và nồng độ của ion  $\text{Cu}^{2+}$  tăng dần.
- B. Nồng độ của ion  $\text{Ag}^+$  giảm dần và nồng độ của ion  $\text{Cu}^{2+}$  giảm dần.
- C. Nồng độ của ion  $\text{Ag}^+$  giảm dần và nồng độ của ion  $\text{Cu}^{2+}$  tăng dần.
- D. Nồng độ của ion  $\text{Ag}^+$  tăng dần và nồng độ của ion  $\text{Cu}^{2+}$  giảm dần.



**Câu 28:** Cho một pin điện hoá được tạo bởi các cặp oxi hoá khử  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ ,  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  ở điều kiện chuẩn. Quá trình xảy ra ở cực âm khi pin hoạt động là

- A.  $\text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$ .
- B.  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}$ .
- C.  $\text{Ag} + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}$ .
- D.  $\text{Ag} \longrightarrow \text{Ag} + \text{e}^-$ .

**Câu 29:** Trong pin nhiên liệu hydrogen,  $\text{H}_2$  có vai trò tương tự như kim loại mạnh hơn trong pin Galvani. Phản ứng nào sau đây diễn ra ở điện cực dương khi pin nhiên liệu hydrogen hoạt động?

- A.  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ .
- B.  $\text{H}_2 \longrightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ .
- C.  $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ .
- D.  $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2$

**Câu 30:** Cho pin điện hoá  $\text{Al} - \text{Pb}$ . Quá trình xảy ra ở cực âm (anode) của pin là

- A.  $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Al}$ .
- B.  $\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Pb}$ .
- C.  $\text{Al} \longrightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$ .
- D.  $\text{Pb} \longrightarrow \text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^-$ .

## PHẦN 2: Câu trắc nghiệm đúng sai.

**Câu 1:** Có phản ứng:  $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Ag}(\text{s}) + \text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ .

- a. Thế điện cực chuẩn tương ứng của cặp  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  nhỏ hơn cặp  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$ .
- b. Tính oxi hóa tương ứng của  $\text{Ag}^+$  mạnh hơn  $\text{Fe}^{3+}$ .
- c. Tính khử tương ứng của  $\text{Fe}^{2+}$  mạnh hơn  $\text{Ag}$ .
- d. Trong thực tế,  $\text{Ag}$  được điều chế chủ yếu theo phản ứng trên.

**Câu 2:** Thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hoá – khử của kim loại  $\text{M}^+/\text{M}$  và  $\text{R}^{2+}/\text{R}$  lần lượt là +0,799 V và +0,34 V.

- a. M có tính khử mạnh hơn R.
- b.  $\text{M}^+$  có tính oxi hoá yếu hơn  $\text{R}^{2+}$ .
- c. M khử được ion  $\text{H}^+$  thành  $\text{H}_2$ .
- d. R khử được ion  $\text{M}^+$  thành M.

**Câu 3:** Cho bảng số liệu sau:

| Cặp oxi hóa - khử | $\text{Al}^{3+}/\text{Al}$ | $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$ | $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ | $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ | $\text{Ag}^{+}/\text{Ag}$ | $\text{Au}^{+}/\text{Au}$ |
|-------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| $E^0(\text{V})$   | -1,676                     | -0,763                     | -0,440                     | 0,340                      | 0,799                     | 1,520                     |

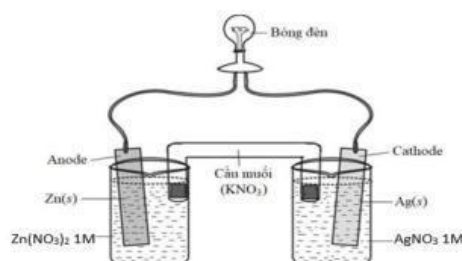
**a.** Giá trị thế điện cực chuẩn là đại lượng đánh giá khả năng khử của dạng khử, khả năng oxi hóa của dạng oxi hóa trong điều kiện chuẩn.

**b.** Phản ứng hóa học xảy ra:  $2\text{Al} + 3\text{Cu}^{2+} \longrightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{Cu}$ .

**c.** Có 3 ion kim loại có tính oxi hóa yếu hơn  $\text{Cu}^{2+}$ .

**d.** Có 2 kim loại không khử được  $\text{Ag}^{+}$  thành Ag ở điều kiện chuẩn

**Câu 4:** Tiến hành thí nghiệm theo sơ đồ sau:



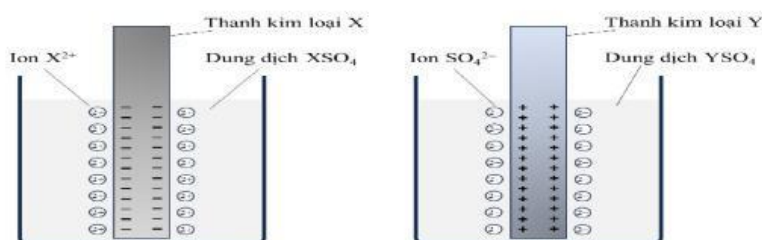
**a.** Bóng đèn sáng do sự di chuyển các ion.

**b.** Tại thanh Zn (Zn) xảy ra quá trình oxi hóa Zn thành cation  $\text{Zn}^{2+}$ .

**c.** Tại thanh Zn và thanh Ag đều có quá trình khử ion  $\text{H}^{+}$  thành khí  $\text{H}_2$ .

**d.** Trong quá trình thí nghiệm, nồng độ ion  $\text{Zn}^{2+}$  tăng, nồng độ ion  $\text{Ag}^{+}$  giảm.

**Câu 5:** Nhúng thanh kim loại X và thanh kim loại Y (cùng hoá trị II) vào các dung dịch muối sulfate nồng độ 1 M của chúng ở 25 °C. Quá trình thí nghiệm được mô tả như hình dưới:



**a.** Bề mặt thanh kim loại X mang điện tích âm và bề mặt thanh kim loại Y mang điện tích dương.

**b.** Giữa bề mặt thanh kim loại và dung dịch muối tồn tại cân bằng giữa dạng oxi hoá và dạng khử.

**c.** Tính khử của kim loại Y mạnh hơn tính khử của kim loại X.

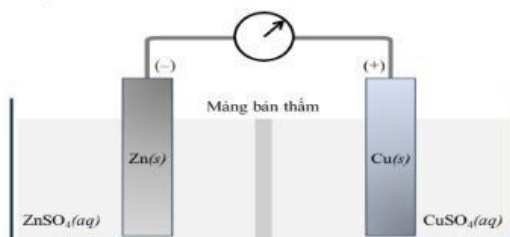
**d.** Khi nối hai thanh kim loại với nhau bằng dây dẫn và nối hai dung dịch muối với nhau bằng cầu muối, sẽ xuất hiện một dòng điện trên dây dẫn.

**Câu 6:** Pin Galvani được tạo nên từ hai cặp oxi hóa – khử  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$  và  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  Biết

$$E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,440 \text{ V} \text{ và } E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0,799 \text{ V}$$

- Phản ứng hóa học xảy ra trong pin:  $\text{Fe} + 2\text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{Ag}$ .
- Kim loại Fe đóng vai trò cực dương của pin vì Fe có tính khử mạnh hơn Ag.
- Dòng electron ở mạch ngoài di chuyển từ anode sang cathode.
- Sức điện động chuẩn của pin bằng 1,239V.

**Câu 7:** Một pin Galvani có cấu tạo như sau:

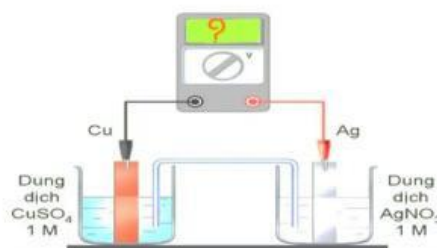


Trong đó, màng bán thấm chỉ cho nước và các anion đi qua. Biết rằng thể tích của các dung dịch đều là 0,50 L và nồng độ chất tan trong dung dịch là 1,00 M.

Cho biết:  $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,763 \text{ V}$ ,  $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,340 \text{ V}$ .

- Khối lượng điện cực zinc (Zn) giảm đúng bằng khối lượng điện cực copper (Cu) tăng.
- Nồng độ ion  $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$  trong dung dịch  $\text{ZnSO}_4$  tăng và trong dung dịch  $\text{CuSO}_4$  giảm dần.
- Sức điện động chuẩn của pin là 1,103 V.
- Phản ứng chung xảy ra trong pin điện là:  $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$ .

**Câu 8:** Xét quá trình hoạt động của một pin điện hoá Cu – Ag được thiết lập ở các điều kiện như hình vẽ. Cho thế điện cực chuẩn của các cặp  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  và  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  lần lượt là +0,340 V và +0,799 V.



- Giá trị sức điện động chuẩn của pin điện hoá trên là 0,459 V.
- Ở anode xảy ra quá trình oxi hoá Cu, ở cathode xảy ra quá trình khử  $\text{Ag}^+$ .
- Điện cực Cu khối lượng tăng, điện cực Ag khối lượng giảm.
- Chiều dòng điện là chiều từ cực Cu sang cực Ag.

**Câu 9:** Bộ phận quan trọng nhất của máy tạo nhịp tim là một hệ pin điện hóa lithium – iodine (gồm hai cặp oxi hóa khử  $\text{Li}^+/\text{Li}$  và  $\text{I}_2/2\text{I}^-$ ). Hai điện cực được đặt vào tim, phát sinh dòng điện nhỏ kích thích tim đập ổn định. Cho biết:  $E^\circ_{\text{Li}^+/\text{Li}} = -3,04 \text{ V}$ ,  $E^\circ_{\text{I}_2/2\text{I}^-} = +0,54 \text{ V}$ ; Nguyên tử khối của Li = 6,9; điện tích của 1 mol electron là 96500 C/mol;  $q = I.t$ , trong đó  $q$  là điện tích (C),  $I$  là cường độ dòng điện (A),  $t$  là thời gian (s), 1 năm = 365 ngày.

a. Máy tạo nhịp tim có thể được đặt tạm thời hay vĩnh viễn trong cơ thể tùy theo tình trạng sức khỏe và các bệnh lý kèm theo của bệnh nhân.

b. Khi pin hoạt động Lithium đóng vai trò là anode, tại anode xảy ra quá trình khử.

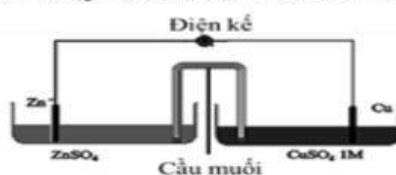
c. Sức điện động chuẩn của pin  $E^\circ_{\text{pin}} = +3,58 \text{ V}$ .

d. Nếu pin tạo ra một dòng điện ổn định bằng  $2,5.10^{-5} \text{ (A)}$  thì một pin được chế tạo bởi 0,5 gam lithium có thể hoạt động tối đa trong thời gian 8 năm.

**Câu 10:** Một nhóm học sinh làm thí nghiệm để nghiên cứu sự phụ thuộc của sức điện động vào nồng độ của ion kim loại. Giả thuyết mà nhóm học sinh này đặt ra là: “Khi giảm nồng độ ion kim loại trong dung dịch thì sức điện động của pin cũng giảm”. Để kiểm chứng giả thuyết trên, nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm như sau:

- **Bước 1:** Chuẩn bị 5 cốc chứa dung dịch  $\text{CuSO}_4$  1 M; 5 cốc chứa dung dịch  $\text{ZnSO}_4$  có nồng độ lần lượt là 1 M; 0,5 M; 0,1 M; 0,05 M; 0,01 M; Các thanh điện cực Zn và Cu có kích thước như nhau; cầu muối; điện kế để đo sức điện động.

- **Bước 2:** Tiến hành lắp các dụng cụ theo sơ đồ như hình vẽ bên.



- **Bước 3:** Lần lượt thay các cốc chứa  $\text{ZnSO}_4$  có nồng độ khác nhau, tiến hành đo sức điện động của pin. Kết quả thí nghiệm được học sinh thu thập được theo bảng sau:

| Nồng độ $\text{ZnSO}_4$ (mol/L) | 1,00  | 0,50  | 0,10  | 0,05  | 0,01  |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Sức điện động của pin (V)       | 1,102 | 1,109 | 1,130 | 1,138 | 1,159 |

a. Khi nồng độ  $\text{ZnSO}_4$  là 0,05 M thì sức điện động chuẩn của pin là 1,138 V.

b. Trong thí nghiệm trên, Cu là anode và Zn là cathode.

c. Từ kết quả thí nghiệm, tính được thế điện cực của  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$  khi nồng độ  $\text{Zn}^{2+}$  bằng 0,1 M là  $-0,79 \text{ V}$  biết  $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ V}$ .

d. Dựa vào kết quả thí nghiệm, giả thiết của học sinh đưa ra là không hợp lý.

### Phần 3: Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn.

**Câu 1:** Cho bảng số liệu sau:

| Cặp oxi hóa - khử | $\text{Al}^{3+}/\text{Al}$ | $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$ | $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ | $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ | $\text{Ag}^{+}/\text{Ag}$ | $\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}$ |
|-------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| $E^0(\text{V})$   | -1,676                     | -0,763                     | -0,440                     | 0,340                      | 0,799                     | 0,853                      |

Số ion có thể oxi hóa được kim loại Cu là bao nhiêu?

**Câu 2:** Cho thứ tự sắp xếp các cặp oxi hóa– khử trong dãy điện hóa:  $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}$ ,  $\text{Al}^{3+}/\text{Al}$ ,  $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2$ ,  $2\text{H}^{+}/\text{H}_2$ ,  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ .

- (a) Cho sợi phôi bào Mg vào nước.
- (b) Cho lá Cu vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng.
- (c) Cho lá Mg vào dung dịch HCl.
- (d) Cho sợi Al vào dung dịch  $\text{CuCl}_2$ .

Số thí nghiệm **không** xảy ra phản ứng ở điều kiện chuẩn là bao nhiêu?

**Câu 3:** Cho biết:

| Cặp oxi hoá – khử     | $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ | $\text{Ag}^{+}/\text{Ag}$ | $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ | $\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}$ |
|-----------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Thế điện cực chuẩn, V | +0,340                     | +0,799                    | –0,44                      | –0,257                     |

Trong các kim loại Cu, Ag, Fe và Ni. Số kim loại khử được ion  $\text{H}^{+}$  trong dung dịch ở điều kiện chuẩn là bao nhiêu?

**Câu 4:** Cho các phản ứng sau:

- (a)  $\text{Zn}(s) + \text{Sn}^{2+}(aq) \longrightarrow$
- (b)  $\text{Ag}^{+}(aq) + \text{Fe}(s) \longrightarrow$
- (c)  $\text{Fe}(s) + \text{Mg}^{2+}(aq) \longrightarrow$
- (d)  $\text{Au}(s) + \text{Cu}^{2+}(aq) \longrightarrow$

Số phản ứng có thể tự xảy ra ở điều kiện chuẩn là bao nhiêu?

**Câu 5:** Cho các phản ứng sau:

- (a)  $\text{Mg}^{2+}(aq) + \text{Pb}(s) \longrightarrow \text{Pb}^{2+}(aq) + \text{Mg}(s)$
- (b)  $\text{O}_2(g) + 4\text{H}^{+}(aq) + 2\text{Zn}(s) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l) + 2\text{Zn}^{2+}(aq)$
- (c)  $\text{Ni}(s) + \text{Sn}^{2+}(aq) \longrightarrow \text{Ni}^{2+}(aq) + \text{Sn}(s)$
- (d)  $\text{Fe}(s) + \text{Mn}^{2+}(aq) \longrightarrow \text{Fe}^{2+}(aq) + \text{Mn}(s)$

Biết:  $E^{\circ}_{\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}} = -1,180 \text{ V}$

Số phản ứng nào sau đây **không** tự xảy ra ở điều kiện chuẩn?

**Câu 6:** Cho giá trị thế điện cực chuẩn của một số cặp oxi hoá – khử:  $E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^{\circ} = -0,44 \text{ V}$ ;  $E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^{\circ} = -0,76 \text{ V}$ ;  $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^{\circ} = +0,34 \text{ V}$ ;  $E_{\text{Ag}^{+}/\text{Ag}}^{\circ} = +0,80 \text{ V}$ . Cho các ion sau:  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  và  $\text{Ag}^{+}$ . Có bao nhiêu ion có thể oxi hoá được kim loại Fe?

**Câu 7:** Cho các cặp oxi hoá – khử và giá trị thế điện cực chuẩn tương ứng:

| Cặp oxi hóa – khử      | $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ | $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ | $\text{Ag}^{+}/\text{Ag}$ |
|------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Thế điện cực chuẩn (V) | +0,34                      | +0,771                          | +0,799                    |

Cho các phát biểu sau: Ở điều kiện chuẩn:

- (1) Ion  $\text{Cu}^{2+}$  có tính oxi hoá mạnh hơn ion  $\text{Fe}^{3+}$ .
- (2) Dãy sắp xếp theo chiều tăng dần tính khử: Ag, Cu,  $\text{Fe}^{2+}$ .
- (3) Ion  $\text{Fe}^{2+}$  khử được ion  $\text{Ag}^{+}$  thành Ag kim loại.
- (4) Ion  $\text{Fe}^{3+}$  và ion  $\text{Ag}^{+}$  đều oxi hoá được Cu thành ion  $\text{Cu}^{2+}$ .

Hãy viết số thứ tự của các phát biểu đúng theo thứ tự tăng dần từ trái sang phải.

**Câu 8:** Một pin điện hóa được thiết lập từ hai điện cực tạo bởi hai cặp oxi hóa khử là  $\text{M}^{2+}/\text{M}$  và  $\text{Ag}^{+}/\text{Ag}$ . Cho biết:

| Cặp oxi hóa – khử      | $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ | $\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}$ | $\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}$ | $\text{Ag}^{+}/\text{Ag}$ | $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ |
|------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Thế điện cực chuẩn (V) | -0,44                      | -0,137                     | -0,257                     | +0,799                    | +0,34                      |

Nếu M là một trong số các kim loại: Fe, Ni, Sn, Cu thì sức điện động chuẩn nhỏ nhất của pin bằng bao nhiêu V? (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

**Câu 9:** Các kim loại X, Y, Z, T được đánh số thứ tự lần lượt từ 1 đến 4. Cho các pin điện hoá và sức điện động chuẩn tương ứng:

| Pin điện hóa            | X – Y | T – X | Z – X |
|-------------------------|-------|-------|-------|
| Sức điện động chuẩn (V) | 0,32  | 0,46  | 1,24  |

Sắp xếp các kim loại theo chiều giảm dần tính khử từ trái sang phải thành một bộ 4 số (Ví dụ 1324, 4321,...).

**Câu 10:** Cho sức điện động chuẩn của các pin sau:

| Pin điện hóa            | Fe – Ni | Al – X | Ni – X |
|-------------------------|---------|--------|--------|
| Sức điện động chuẩn (V) | 0,183   | 2,016  | 0,413  |

Biết X là một kim loại. Sức điện động chuẩn của pin Al – Fe bằng bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm).