

Hướng dẫn lời giải chi tiết

Thực hiện Ban chuyên môn của Loigiaihay

Phần I.

1B	2C	3B	4D	5A	6C	7B
8C	9A	10B	11C	12C		

Phần câu hỏi đúng sai

Câu	Lệnh hỏi	Đúng/Sai	Câu	Lệnh hỏi	Đúng/Sai
1	a	Đ	2	a	S
	b	Đ		b	Đ
	c	Đ		c	S
	d	S		d	Đ

Phần trả lời ngắn

Câu	Đáp án
1	2
2	2
3	65,4
4	46,4
5	5,7
6	27
7	-2,37
8	0,62

Phần I. Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Câu 1. Cặp oxi hóa – khử của kim loại là

- A. dạng oxi hóa và dạng khử tương ứng của một nguyên tố.
- B. dạng oxi hóa và dạng khử tương ứng của một nguyên tố kim loại.
- C. dạng khử và dạng oxi hóa tương ứng của một nguyên tố.
- D. dạng khử và dạng oxi hóa tương ứng của một nguyên tố kim loại.

Phương pháp

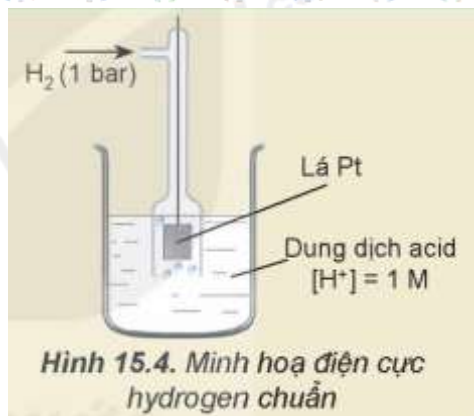
Dựa vào cặp oxi hóa – khử của kim loại.

Lời giải

Cặp oxi hóa – khử của kim loại là dạng oxi hóa và dạng khử tương ứng của một nguyên tố kim loại.

Đáp án B

Câu 2. Cho hình minh họa điện cực hydrogen chuẩn như sau:



Cho biết tại ranh giới giữa lá Pt và dung dịch chất điện ly tồn tại cân bằng nào sau đây?

- A. $\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \rightarrow \frac{1}{2} \text{H}_2 + \text{OH}^-$ B. $\text{Pt} \rightarrow \text{Pt}^{2+} + 2\text{e}$
 C. $2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2$ D. $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \frac{1}{2} \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}$

Phương pháp

Dựa vào pin điện Galvani.

Lời giải

Ranh giới giữa lá Pt và dung dịch chất điện ly tồn tại cân bằng $2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2$

Đáp án C

Câu 3. Phản ứng nào xảy ra ở cathode trong quá trình điện phân MgCl_2 nóng chảy?

- A. Sự oxi hóa ion Mg^{2+} B. Sự khử ion Mg^{2+}
 C. Sự oxi hóa ion Cl^- D. Sự khử ion Cl^-

Phương pháp

Dựa vào phương pháp điện phân nóng chảy.

Lời giải

Ở cathode, xảy ra quá trình khử ion Mg^{2+}

Đáp án B

Câu 4. Ứng dụng nào sau đây không phải là ứng dụng của phương pháp điện phân?

- A. Sản xuất kim loại B. Tinh chế kim loại
 C. Mạ điện D. Tìm hiểu tính chất của kim loại

Phương pháp

Dựa vào ứng dụng của điện phân

Lời giải

Ứng dụng của phương pháp điện phân không tìm hiểu tính chất của kim loại.

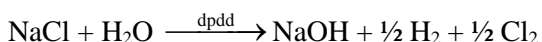
Đáp án D

Câu 5. Sản phẩm thu được trong quá trình điện phân dung dịch NaCl có màng ngăn xốp là

- A. NaOH ; Cl_2 ; H_2 B. Na ; Cl_2
 C. NaOH ; O_2 ; Cl_2 D. Na ; H_2 ; Cl_2

Phương pháp

Dựa vào phương pháp điện phân dung dịch.

Lời giải

Đáp án A

Câu 6. Vai trò của cầu muối trong pin điện hóa là

- A. cung cấp thêm ion cho các dung dịch muối
- B. cân bằng điện tích trong các dung dịch
- C. làm chất xúc tác cho phản ứng oxi hóa – khử xảy ra khi pin hoạt động
- D. con đường di chuyển của các electron từ cực âm sang cực dương

Phương pháp

Dựa vào cấu tạo pin điện Galvani

Lời giải

Cầu muối có tác dụng làm cân bằng điện tích trong dung dịch.

Đáp án C

Câu 7. Kim loại có tính dẻo là nhờ:

- A. Các nút của mạng tinh thể dao động liên tục làm kim loại không bị gãy rời.
- B. Các electron tự do chuyển động qua lại giữa các lớp mạng, giữ cho các lớp mạng không tách rời nhau.
- C. Các ion dương chuyển động nhanh giữ cho các lớp mạng không tách rời nhau.
- D. Các nút mạng chuyển động qua lại giữa các lớp mạng, giữ cho các lớp mạng không tách rời nhau.

Phương pháp

Dựa vào tính chất vật lí của kim loại.

Lời giải

Kim loại có tính dẻo là nhờ các electron tự do chuyển động qua lại giữa các lớp mạng, giữ cho các lớp mạng không tách rời nhau.

Đáp án B

Câu 8. Bản chất của liên kết kim loại:

- A. Lực hút tĩnh điện của các ion trái dấu.
- B. Được hình thành do sự dùng chung các electron tự do.
- C. Là lực hút tĩnh điện giữa các electron tự do trong mạng tinh thể với các ion dương ở nút mạng.
- D. Lực hút tĩnh điện giữa electron với các ion dương trong mạng tinh thể.

Phương pháp

Dựa vào đặc điểm liên kết kim loại.

Lời giải

Bản chất của liên kết kim loại được hình thành do lực hút tĩnh điện giữa các electron tự do trong mạng tinh thể với các ion dương ở nút mạng.

Đáp án C

Câu 9. Khi pin điện hoá Zn-Cu hoạt động, phản ứng xảy ra ở cathode là

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

Phương pháp

Dựa vào quá trình xảy ra ở pin điện hóa.

Lời giải

Ở cathode xảy ra quá trình khử $\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu}$

Đáp án A

Câu 10. Cấu hình electron của Sodium ($Z = 11$) là

- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
 C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ D. $1s^2 2s^2 2p^6$

Phương pháp

Dựa vào đặc điểm cấu tạo của kim loại.

Lời giải

Cấu hình electron của Na là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Đáp án B

Câu 11. Dãy kim loại tác dụng được với nước ở nhiệt độ thường là

- A. Fe, Zn, Li, Sn B. Cu, Pb, Rb, Ag
 C. K, Na, Ca, Ba D. Al, Hg, Cs, Sr

Phương pháp

Dựa vào tính chất hóa học của kim loại.

Lời giải

Na, K, Ca, Ba có thể tác dụng với nước ở nhiệt độ thường.

Đáp án C

Câu 12. Thực hiện thí nghiệm sau: Cho đinh sắt (iron) vào cốc. Thêm tiếp 2 – 3 mL dung dịch CuSO_4 1M. Sau 5 phút, dùng kẹp lấy đinh sắt (iron) ra khỏi dung dịch. Hiện tượng quan sát được là:

- A. Có lớp chất rắn màu trắng bám lên đinh sắt (iron).
 B. Có lớp chất rắn màu đen bám lên đinh sắt (iron).
 C. Có lớp chất rắn màu đỏ bám lên đinh sắt (iron).
 D. Có lớp chất rắn màu vàng bám lên đinh sắt (iron).

Phương pháp

Dựa vào tính chất hóa học của kim loại.

Lời giải

Hiện tượng quan sát được: Fe tan dần ra, có lớp rắn màu đỏ bám lên đinh sắt.

Đáp án C

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai

Câu 1. Dựa vào giá trị thế điện cực chuẩn của hai cặp oxi hoá – khử có thể dự đoán được vai trò của mỗi chất và chiều phản ứng xảy ra giữa chúng như sau:

- a) Cặp có thế điện cực chuẩn nhỏ hơn thì dạng khử có tính khử mạnh hơn.
- b) Dạng oxi hoá của cặp có giá trị thế điện cực chuẩn lớn hơn là chất oxi hoá.
- c) Cặp có thế điện cực chuẩn lớn hơn thì dạng khử có tính khử yếu hơn.
- d) Dạng khử của cặp có giá trị thế điện cực chuẩn lớn hơn khử dạng oxi hoá của cặp có giá trị thế điện cực chuẩn nhỏ hơn.

Phương pháp

Dựa vào giá trị thế điện cực chuẩn của kim loại.

Lời giải

a) đúng

b) đúng

c) đúng

d) sai, dạng khử của cặp có giá trị thế điện cực chuẩn nhỏ hơn khử dạng oxi hóa của cặp có giá trị thế điện cực chuẩn nhỏ hơn.

Câu 2. Tiến hành thí nghiệm điện phân dung dịch CuSO_4 với hai điện cực bằng than chì, khi dung dịch vẫn còn màu xanh thì dừng điện phân.

- a) Tại anode xảy ra quá trình khử nước.
- b) Thứ tự điện phân ở cathode là Cu^{2+} , H_2O .
- c) pH dung dịch điện phân tăng dần trong thời gian điện phân.
- d) Nồng độ ion Cu^{2+} giảm dần trong thời gian điện phân.

Phương pháp

Dựa vào phương pháp điện phân dung dịch.

Lời giải

a) Sai, Tại anode xảy ra quá trình oxi hóa nước.

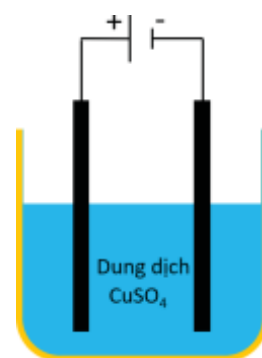
b) Đúng

c) Sai, pH dung dịch điện phân giảm dần trong thời gian điện phân vì sinh ra ion H^+ tại cực anode.

d) Đúng

PHẦN 3: Câu trả lời trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Những ống thép (dẫn nước, dẫn dầu, dẫn khí đốt) dưới lòng đất được quấn quanh bởi những vòng kim loại để chống ăn mòn bằng phương pháp điện hoá. Có bao nhiêu kim loại có thể làm thành vòng trong số các kim loại sau: Na, Mg, Zn, Fe, Cu, Ag?

Phương pháp

Dựa vào các biện pháp chống ăn mòn kim loại.

Lời giải

Thép là hợp kim của sắt và carbon, nên để bảo vệ sắt cần làm vòng bằng kim loại có tính khử mạnh hơn Fe

Kim loại có tính khử mạnh hơn Fe: Mg và Zn

Đáp án 2

Câu 2. Cho thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hoá – khử của kim loại:

Cặp oxi hoá – khử	Fe ²⁺ /Fe	Na ⁺ /Na	Ag ⁺ /Ag	Mg ²⁺ /Mg	Cu ²⁺ /Cu
Thế điện cực chuẩn, V	-0,44 V	-2,713	0,799	-2,353	+0,340

Ở điều kiện chuẩn, có bao nhiêu ion kim loại oxi hoá được Fe thành Fe²⁺?

Phương pháp

Dựa vào thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hóa – khử

Lời giải

Ion kim loại Cu²⁺ và Ag⁺ oxi hóa được Fe thành Fe²⁺

Đáp án 2

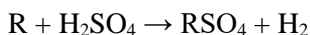
Câu 3. Hoà tan hết 1,635 g kim loại R (hoá trị II) vào dung dịch H₂SO₄ loãng, thu được 619,75 mL khí H₂ (25⁰ C, 1 bar). Nguyên tử khối của kim loại R là bao nhiêu ? (Làm tròn kết quả đến phần mười)

Phương pháp

Dựa vào tính chất hóa học của kim loại

Lời giải

$$n_{H_2} = 619,75 \cdot 10^{-3} : 24,79 = 0,025 \text{ mol}$$



$$0,025 \qquad \leftarrow \qquad 0,025$$

$$M_R = 1,635 : 0,025 = 65,4$$

(Cho biết: Fe = 55,85, C = 12,01.)

Câu 4. Người ta mạ nickel lên mẫu vật kim loại bằng phương pháp mạ điện trong bể mạ chứa dung dịch nickel sulfate với cường độ dòng điện 2,5A. Kích thước mẫu vật kim loại hình trụ đặc có bán kính 2,5cm, cao 20cm. Lớp mạ nickel dày 0,4 mm. Tính thời gian (giờ) cần thực hiện. Biết: Niken có khối lượng riêng D = 8,9 g/cm³; khối lượng mol nguyên tử là 58,7(g/mol), lấy π là 3,14.

Phương pháp

Dựa vào ứng dụng của phương pháp điện phân.

Lời giải

- Thể tích hình trụ đặc chưa mạ nickel:

$$V_1 = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3,14 \times 2,5 \times 2,5 \times 20 = 392,5 \text{ cm}^3$$

- Thể tích hình trụ đã mạ nickel:

$$V_2 = \pi \cdot (r + 0,04)^2 \cdot (h + 0,08) = 3,14 \times (2,5 + 0,04) \times (2,5 + 0,04) \times (20 + 0,08) = 406,78 \text{ cm}^3$$

- Thể tích nickel đã mạ lên hình trụ là:

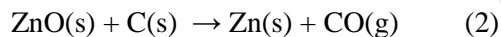
$$V_2 - V_1 = 406,78 - 392,5 = 14,28 \text{ cm}^3$$

- Khối lượng nickel cần dùng: $14,28 \times 8,9 = 127,092 \text{ gam}$

- Thời gian cần điện phân để mạ là

$$t = m.n.F/A.I = 167146,55 \text{ giây} = 46,4 \text{ giờ}$$

Câu 5. Trong công nghiệp luyện kim, quặng blende có thành phần chính là zinc sulfide (ZnS) được sử dụng làm nguyên liệu để sản xuất zinc. Quá trình xảy ra theo các giai đoạn:



Chất	ZnS(s)	ZnO(s)	Zn(s)	SO ₂ (g)	CO(g)
$\Delta_f H_{298}^{\circ}$ (KJ/ mol)	-206,0	-350,4	+130,4	-296,8	-110,5

Tính nhiệt lượng cần cung cấp để sản xuất 1 tấn Zn ở (2). (Làm tròn kết quả đến phần mười)

Phương pháp

Dựa vào công thức tính biến thiên enthalpy của phản ứng

Lời giải

$$\Delta_r H_{298}^{\circ} = +130,4 \times 1 - 110,5 \times 1 - (-350,4 \times 1) = +370,3 \text{ (kJ)}.$$

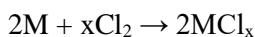
$$\text{Nhiệt lượng cần cung cấp} = 370,3 \cdot 10^6 / 65 = 5,7 \cdot 10^6 \text{ (kJ)}$$

Câu 6. Cho 10,8 g kim loại M phản ứng hoàn toàn với khí chlorine dư, thu được 53,4g muối. Phân tử khối của M là?

Phương pháp

Dựa vào tính chất hóa học của kim loại.

Lời giải



Bảo toàn khối lượng: $m_M + m_{\text{Cl}_2} = m_{\text{muối}}$

$$\rightarrow m_{\text{Cl}_2} = 53,4 - 10,8 = 42,6\text{g}$$

$$n_{\text{Cl}_2} = 42,6 : 71 = 0,6 \text{ mol}$$

$$\text{Theo PTHH: } n_M = \frac{0,6 \cdot 2}{x} = \frac{1,2}{x} \text{ mol}$$

$$M_M = \frac{10,8}{\frac{1,2}{x}} = 9x$$

$$\text{Với } x = 3 \rightarrow M_M = 27 \text{ (Al)}$$

Câu 7. Biết $E_{\text{pin}}^{\circ}(\text{Mg} - \text{Fe}) = 1,93\text{V}$ và $E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^{\circ} = -0,44\text{V}$. Giá trị $E_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}}^{\circ}$ là?

Phương pháp

Dựa vào công thức tính sức điện động của pin.

Lời giải

$$E_{\text{pin}}^{\circ}(\text{Mg} - \text{Fe}) = E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^{\circ} - E_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}}^{\circ} \rightarrow E_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}}^{\circ} = E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^{\circ} - E_{\text{pin}}^{\circ}(\text{Mg} - \text{Fe}) = -0,44 - 1,93 = -2,37\text{V}$$

Câu 8. Điện phân dung dịch CuSO_4 (điện cực trơ) cho đến khi ở cathode thu được 3,2 gam kim loại thì thể tích khí (đkc) thu được ở anode là V (L). Giá trị của V gần nhất là?

Phương pháp

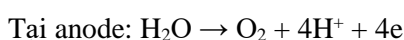
Dựa vào phương pháp điện phân dung dịch.

Lời giải

Kim loại thu được ở cathode là copper (Cu)

$$n_{\text{Cu}} = 3,2 : 64 = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{\text{e trao đổi}} = 0,05 \cdot 2 = 0,1 \text{ mol}$$



$$0,025 \quad \leftarrow \quad 0,1$$

$$V_{\text{O}_2} = 0,025 \cdot 24,79 = 0,62 \text{ lít.}$$

Phần IV. Tự luận

Câu 1. Một tấm thép mạ kẽm có diện tích bề mặt là 3 m^2 . Lớp mạ kẽm có độ dày là $0,05 \text{ mm}$. Nếu khối lượng riêng của kẽm là $7,14 \text{ g/cm}^3$, hãy tính khối lượng kẽm (kg) cần thiết để mạ 3 tấm thép nói trên.

Phương pháp

Tính thể tích lớp mạ kẽm sau đó tính khối lượng kẽm cần dùng.

Lời giải

+ Diện tích bề mặt = $3 \text{ m}^2 = 30.000 \text{ cm}^2$ ($1 \text{ m}^2 = 10.000 \text{ cm}^2$).

+ Độ dày = $0,05 \text{ mm} = 0,005 \text{ cm}$.

Tính thể tích lớp mạ kẽm:

+ Thể tích = Diện tích bề mặt * Độ dày = $30.000 \text{ cm}^2 * 0,005 \text{ cm} = 150 \text{ cm}^3$.

Tính khối lượng kẽm:

+ Khối lượng kẽm = Thể tích * Khối lượng riêng = $150 \text{ cm}^3 * 7,14 \text{ g/cm}^3 = 1071 \text{ g} = 1,071 \text{ kg}$. Vậy khối lượng kẽm cần thiết để mạ 1 tấm thép là $1,071 \text{ kg}$.

Vậy khối lượng kẽm cần thiết để mạ 3 tấm thép là $3,21 \text{ kg}$.

Câu 2. Nung nóng hỗn hợp X gồm $3,36 \text{ g}$ bột sắt và $1,28 \text{ gam}$ bột sulfur (không có không khí), thu được hỗn hợp Y. Hoà tan Y vào dung dịch HCl dư, thu được hỗn hợp khí Z. Đốt cháy Z cần a mol oxygen. Giá trị của a là bao nhiêu? (Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn)

Phương pháp

Dựa vào tính chất hóa học của kim loại.

Lời giải

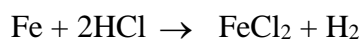
$$n_{\text{Fe}} = 0,06 \text{ mol}; n_{\text{S}} = 0,04 \text{ mol.}$$



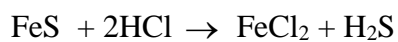
$$n_{\text{bđ}} \quad 0,06 \quad 0,04$$

$$n_{\text{sp.u}} \quad 0,02 \quad 0 \quad 0,04$$

hỗn hợp Y gồm: Fe (0,02 mol); FeS (0,04 mol)

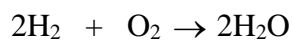


$$0,02 \qquad \qquad \qquad 0,02$$

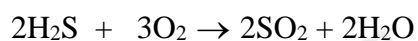


$$0,04 \qquad \qquad \qquad 0,04$$

Hỗn hợp khí Z gồm (H_2 : 0,02 mol; H_2S : 0,04 mol) + O_2



$$0,02 \rightarrow 0,01$$



$$0,04 \rightarrow 0,06$$

$$\rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,07 \text{ mol.}$$