**Hướng dẫn lời giải chi tiết**

**Thực hiện: Ban chuyên môn của Loigiaihay**

**Phần trắc nghiệm**

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

**Phần câu hỏi đúng sai**

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

**Phần trả lời ngắn**

| Câu | Đáp án |
|---|---|
| 1 | 7 |
| 2 | 4 |
| 3 | 2 |
| 4 | 0,8 |
| 5 | 230 |
| 6 | 24 |
| 7 | 3 |
| 8 | 1 |

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. (12 câu)**

**Câu 1.** Dãy các ion xếp theo chiều giảm dần tính oxi hóa là (biết trong dãy điện hóa, cặp $Fe^{3+}/Fe^{2+}$ đứng trước cặp $Ag^{+}/Ag$):

**A.** $Ag^{+}$, $Fe^{3+}$, $Cu^{2+}$, $Fe^{2+}$.

**B.** $Ag^{+}$, $Cu^{2+}$, $Fe^{3+}$, $Fe^{2+}$.

**C.** $Fe^{3+}$, $Ag^{+}$, $Cu^{2+}$, $Fe^{2+}$.

**D.** $Fe^{3+}$, $Cu^{2+}$, $Ag^{+}$, $Fe^{2+}$.

**Phương pháp**

Dựa vào ý nghĩa của dãy thế điện cực chuẩn.

**Lời giải**

Chiều giảm dần tính oxi hóa là: $Ag^{+}$, $Fe^{3+}$, $Cu^{2+}$, $Fe^{2+}$.

Đáp án A

**Câu 2.** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về pin Galvani?

**A.** Anode là điện cực dương.

**B.** Cathode là điện cực âm.

**C**. Ở điện cực âm xảy ra quá trình oxi hoá.

**D**. Dòng electron di chuyển từ cathode sang anode.

**Phương pháp**

Dựa vào cấu tạo của pin Galvani

**Lời giải**

A. Phát biểu sai vì: trong pin Galvani thì anode là điện cực âm.

B. Phát biểu sai vì: trong pin Galvani thì cathode là điện cực đương.

C. Phát biểu đúng.

D. Phát biểu sai vì: trong pin Galvani thì dòng electron di chuyển từ anode sang cathode.

Đáp án C

**Câu 3.** Trong sơ đồ pin Zn-Cu (Pin Galvani), ở cathode xảy ra

**A.** quá trình khử: $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$.

**B.** quá trình oxi hóa: $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$.

**C.** quá trình khử: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$.

**D.** quá trình oxi hóa: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$.

**Phương pháp**

Dựa vào các quá trình trong pin Galvani.

**Lời giải**

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

Đáp án A

**Câu 4.** Cho bốn dung dịch: $NaHCO_3$, $KHSO_4$, $NaNO_3$, $MgCl_2$. Số dung dịch tác dụng với lượng dư dung dịch $Ba(OH)_2$ thu được kết tủa là

**A.** 3.

**B.** 4.

**C.** 2.

**D.** 1.

**Phhương pháp**

Dựa vào tính chất hóa học của kim loại.

**Lời giải**

$2NaHCO_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCO_3\downarrow + Na_2CO_3 + H_2O$

$2KHSO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4 + K_2SO_4 + 2H_2O$

$MgCl_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCl_2 + Mg(OH)_2\downarrow$

Đáp án C

**Câu 5.** Kim loại nào sau đây dẻo nhất trong tất cả các kim loại?

**A.** Aluminium (Al).

**B.** Silver (Ag).

**C.** Copper (Cu).

**D.** Gold (Au).

**Phương pháp**

Dựa vào tính chất vật lí của kim loại.

**Lời giải**

Kim loại vàng là kim loại dẻo nhất trong các kim loại.

Đáp án D

**Câu 6.** Hai kim loại đều phản ứng với dung dịch $Cu(NO_3)_2$ giải phóng kim loại Cu là

**A.** Al và Fe. **B.** Fe và Au.

**C.** Al và Ag. **D.** Fe và Ag.

**Phương pháp**

Dựa vào tính chất hóa học của kim loại.

**Lời giải**

Al và Fe có tính khử mạnh hơn Cu nên có thể khử kim loại đồng trong dung dịch CU(NO3)2

Đáp án A

**Câu 7.** Kim loại M phản ứng được với: dung dịch HCl, dung dịch $Cu(NO_3)_2$, dung dịch $HNO_3$ (đặc, nguội). Kim loại M là

**A.** Al. **B.** Ag.

**C.** Fe. **D.** Zn.

**Phương pháp**

Dựa vào tính chất hóa học của kim loại.

**Lời giải**

A, C sai do Fe và Al không phản ứng với $HNO_3$ đặc nguội.

B sai do Ag không tác dụng với HCl và $Cu(NO_3)_2$

Đáp án D

**Câu 8.** Cặp kim loại luôn được bảo vệ trong môi trường không khí, nước nhờ lớp màng oxide là:

**A.** Al-Ca. **B.** Fe-Cr. **C.** Cr-Al. **D.** Fe-Mg.

**Phương pháp**

Dựa vào sự ăn mòn kim loại.

**Lời giải**

Cr – Al có màng oxide nên được bảo vệ trong môi trường không khí

Đáp án C

**Câu 9.** Dãy gồm các ion đều oxi hóa được kim loại Fe là

**A.** $Cr^{2+}$, $Au^{3+}$, $Fe^{3+}$. **B.** $Fe^{3+}$, $Cu^{2+}$, $Ag^{+}$.

**C.** $Zn^{2+}$, $Cu^{2+}$, $Ag^{+}$. **D.** $Cr^{2+}$, $Cu^{2+}$, $Ag^{+}$.

**Phương pháp**

Dựa vào ý nghĩa của dãy thế điện cực chuẩn của kim loại.

**Lời giải**

Fe có thể khử được $Fe^{3+}$, $Cu^{2+}$, $Ag^{+}$.

Đáp án B

**Câu 10.** Sự phá huỷ kim loại do kim loại tác dụng trực tiếp với các chất oxi hoá trong môi trường gọi là

**A.** sự khử kim loại.

**B.** sự tác dụng của kim loại với nước.

**C.** sự ăn mòn hoá học.

**D.** sự ăn mòn điện hoá.

**Phương pháp**

Dựa vào khái niệm ăn mòn kim loại.

**Lời giải**

Sự phá hủy kim loại do kim loại tác dụng trực tiếp với các chất oxi hóa trong môi trường gọi là sự ăn mòn hóa học

Đáp án C

**Câu 11.** Cho bột Fe vào dung dịch $AgNO_3$ dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch gồm các chất tan:

**A.** $Fe(NO_3)_2$, $AgNO_3$, $Fe(NO_3)_3$.

**B.** $Fe(NO_3)_2$, $AgNO_3$.

**C.** $Fe(NO_3)_3$, $AgNO_3$.

**D.** $Fe(NO_3)_2$, $Fe(NO_3)_3$.

**Phương pháp**

Dựa vào tính chất hóa học của kim loại.

**Lời giải**

$Fe + 2AgNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + 2Ag$

$Fe(NO_3)_2 + AgNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + Ag$

Dung dịch gồm $Fe(NO_3)_3$, $AgNO_3$

Đáp án C

**Câu 12:** Nhóm những kim loại có độ dẫn điện tốt nhất là

**A**. Ag, Cu, Au.

**B**.Cu, Al, Hg.

**C**. Li, Na, K.

**D**. Fe, Cu, Zn.

**Phương pháp**

Dựa vào tính chất vật lí của kim loại.

**Lời giải**

Ag, Cu, Au có tính dẫn điện tốt.

Đáp án A

**Phần II. Câu hỏi đúng sai**

**Câu 1.** Tiến hành điện phân dung dịch X chứa m gam hỗn hợp gồm $CuSO_4$ và NaCl bằng điện cực trơ, màng ngăn xốp với cường độ dòng điện không đổi I = 5A. Quá trình điện phân được ghi nhận như sau:
+ Sau thời gian t giây thu được dung dịch Y; đồng thời ở anode thoát ra V lít khí (đktc). Cho dung dịch $H_2S$ dư vào Y, thu được 9,6 gam kết tủa. Nếu nhúng thanh Fe vào Y, kết thúc phản ứng, thấy khối lượng Fe giảm 2,0 gam so với ban đầu.
+ Sau thời gian 2t giây, tổng thể tích khí thoát ra ở hai điện cực là 4,958 lít (đkc).
Các khí sinh ra không tan trong dung dịch và quá trình điện phân đạt hiệu suất 100%. Cho các nhận định sau:
**a.** Giá trị của t là 5404.
**b.** Nếu thời gian điện phân là 3088 giây thì nước bắt đầu điện phân ở anode.
**c.** Giá trị của m là 46,16.
**d.** Giá trị của V là 2,479.

**Phương pháp**

Dựa vào ứng dụng của điện phân

**Lời giải**

Y + Fe làm khối lượng thanh Fe giảm nên Y chứa $H_2SO_4$ và $Cl^-$ đã bị điện phân hết.

$n_{CuSO4}$ dư = $n_{CuS}$ = 0,1; $n_{H2SO4}$ = p

$n_{Fe\ phản\ ứng}$ = p + 0,1

⟶ 0,1.64 – 56(p + 0,1) = -2 ⟶ p = 0,05

Anode: $n_{Cl2}$ = x; $n_{O2} = n_{H+}/4$ = 0,025

Cathode: $n_{Cu}$ = x + 0,05 ⟶ $n_{CuSO4\ ban\ đầu}$ = x + 0,15

$n_e$ trong t giây = 2x + 0,1 ⟶ $n_e$ trong 2t giây = 4x + 0,2

Sau 2t giây:

Anot: $n_{Cl2}$ = x ⟶ $n_{O2}$ = 0,5x + 0,05

Catot: $n_{Cu}$ = x + 0,15 ⟶ $n_{H2}$ = x – 0,05

$n_{khí\ tổng}$ = x + 0,5x + 0,05 + x – 0,05 = 0,2 ⟶ x = 0,08

$n_e$ trong t giây = 2x + 0,1 = 0,26 = It/F ⟶ t = 5018 (**a sai**)

Khi hết $Cl^-$ thì ne = 2x = It/F ⟶ t = 3088 (**b đúng**)

$n_{CuSO4}$ = x + 0,15 = 0,23 và nNaCl = 2x = 0,16

⟶ m = 46,16 (**c đúng**)

n khí sau t giây = x + 0,025 = 0,105 ⟶ V = 2,60295 (**d sai**)

**Câu 2.** Trong vỏ Trái đất, sắt và nhôm là hai nguyên tố kim loại có hàm lượng cao hơn so với các nguyên tố kim loại khác.
**a.** Sắt hoặc nhôm đều được sử dụng với vai trò là kim loại cơ bản trong sản xuất các hợp kim nặng.

**b.** Từ quặng bauxite sẽ tách được sắt bằng phương pháp nhiệt luyện, từ quặng hematite sẽ tách được nhôm bằng phương pháp điện phân.
**c.** Khi tráng một lớp kẽm lên đinh thép sẽ hạn chế được sự ăn mòn sắt trong thép theo phương pháp điện hoá.
**d.** Nhiệt độ cần để tái chế thép cao hơn nhiệt độ cần để tái chế nhôm.

**Phương pháp**

Dựa vào biện pháp tái chế kim loại.

**Lời giải**

**a.** sai, nhôm đóng vai trò kim loại cơ bản trong sản xuất các hợp kim siêu nhẹ.
**b.** sai, từ quặng bauxite sẽ tách được nhôm từ phương pháp điện phân nóng chảy, từ quặng hematite sẽ tác được sắt từ phương pháp nhiệt luyện.
**c.** đúng
**d.** đúng.

**Phần III. Trả lời ngắn**

**Câu 1.** Cho kim loại sau: Ca; Zn; Na; Ba; Cu; Fe; Ag; Al; Mg. Có bao nhiêu kim loại tác dụng với dung dịch HCl?

**Lời giải**

Đáp số = 7. Bao gồm các chất: Ca; Zn; Na; Ba; Fe; Al; Mg vì đây là các kim loại đứng trước Hydrogen.

**Câu 2.** Có các cặp chất sau đây:

(1) Ni và dung dịch $MgSO_4$. (2) Sn và dung dịch $Pb(NO_3)_2$.

(3) Ni và dung dịch $CuSO_4$. (4) Fe và dung dịch $FeCl_3$.

(5) Cu và dung dịch $Fe(NO_3)_3$. (6) Ag và dung dịch $H_2SO_4$ loãng.

Có bao nhiêu cặp chất phản ứng được với nhau?

Lời giải:

Bao gồm các cặp chất số (2); (3); (4); (5) vì các kim loại và ion $M^{n+}$ trong dung dịch của các cặp chất này thỏa quy tắc $\alpha$.

Đáp số 4

**Câu 3.** Có 4 dung dịch riêng biệt: HCl; $CuCl_2$; $FeCl_3$; HCl có lẫn $CuCl_2$. Nhúng vào mỗi dung dịch một thanh Fe nguyên chất. Số trường hợp xuất hiện ăn mòn điện hoá học là bao nhiêu?

**Lời giải**

Bao gồm dung dịch $CuCl_2$ và dung dịch HCl có lẫn $CuCl_2$. Vì khi cho thanh Fe vào 2 dung dịch trên sẽ xảy ra phản ứng tạo Cu bám lên Fe, thỏa các điều kiện của ăn mòn điện hóa học.

$$Fe + CuCl_2 \rightarrow FeCl_2 + Cu$$

Đáp số 2

**Câu 4.** Cho $E^o_{Ni^{2+}/Ni}$ = -0,26V. Sức điện động chuẩn của pin điện hóa Ni – Ag là +1,06V. Tính thế điện cực chuẩn của cặp oxi hóa khử $Ag^+/Ag$ (V, lấy 2 số sau dấu phẩy)?

**Lời giải**

$$E^0_{pin} = E^0_{Ag^+/Ag} - E^0_{Ni^{2+}/Ni} \rightarrow 1,06 = E^0_{Ag^+/Ag} - (-0,26) \rightarrow E^0_{Ag^+/Ag} = 0,80 \text{ V}$$

Đáp số 0,8

**Câu 5.** Nhiên liệu rắn dành cho tên lửa tăng tốc của tàu vũ trụ con thoi là một hỗn hợp amonium pechlorate ($NH_4ClO_4$) và bột aluminium. Khi được đốt đến trên 2000 $^oC$, amonium pechlorate nổ:

$2NH_4ClO_4 \xrightarrow{t^o} N_2 + Cl_2 + 2O_2 + 4\ H_2O.$

Mỗi một lần phóng tàu con thoi tiêu tốn 750 tấn ammonium pechlorate. Giả sử tất cả oxygen sinh ra ở phản ứng trên đều tác dụng với bột aluminum, hãy tính khối lượng aluminium (tấn) đủ để phản ứng với lượng oxygen trên?

**Lời giải**

$n_{NH4ClO4} = \dfrac{750}{117,5}$

$2NH_4ClO_4 \xrightarrow{t^o} N_2 + Cl_2 + 2O_2 + 4\ H_2O$

$\dfrac{750}{117,5} \rightarrow \qquad\qquad \dfrac{750}{117,5}$

$4Al + 3O_2 \xrightarrow{t^o} 2Al_2O_3$

$\leftarrow \dfrac{750}{117,5}$

$m_{Al} = 27.\ \dfrac{4}{3}.\ \dfrac{750}{117,5} = 229,79$ tấn $\approx 229,8$ tấn $\rightarrow$ **Đáp án: 229,8**

**Câu 6.** Đốt cháy hết 3,6 g một kim loại hóa trị II trong khí chlorine thu được 14,25 g muối khan của kim loại đó. Kim loại mang đốt là:

**Phương pháp**

Dựa vào tính chất hóa học của kim loại

**Lời giải**

Bảo toàn khối lượng : $m_{kim\ loại} + m_{Cl2} = m_{muối}$

$\rightarrow m_{Cl2} = 14,25 - 3,6 = 10,65g$

$n_{Cl2} = 10,65 : 71 = 0,15$ mol

$n_{Cl2} = n_X = 0,15$

$M_X = 3,6 : 0,15 = 24$ (Mg)

**Câu 7.** Cho các phát biểu sau:

**a.** Điện phân dung dịch NaCl với điện cực trơ, thu được khí $H_2$ ở cathode.

**b.** Dùng khí CO (dư) khử CuO nung nóng, thu được kim loại Cu.

**c.** Để hợp kim Fe-Ni ngoài không khí ẩm thì kim loại Ni bị ăn mòn điện hóa học.

**d.** Dung dung dịch $Fe_2(SO_4)_3$ dư có thể tách Ag ra khỏi hỗn hợp Ag và Cu.

**e.** Cho Fe dư vào dung dịch $AgNO_3$, sau phản ứng thu được dung dịch chứa hai muối

Số phát biểu đúng là?

**Phương pháp**

Dựa vào sự ăn mòn điện hóa

**Lời giải**

a. đúng

b. đúng

c. sai, Fe bị ăn mòn điện hóa học

d. đúng

e. sai, khi cho Fe dư vào AgNO3 chỉ thu được muối Fe(NO3)2

Đáp án 3

**Câu 8.** Tiến hành các thí nghiệm sau:

**a.** Cho lá Fe vào dung dịch gồm $CuSO_4$ và $H_2SO_4$ loãng.

**b.** Đốt dây Fe trong bình đựng khí $O_2$.

**c.** Cho lá Cu vào dung dịch gồm $Fe(NO_3)_3$ và $HNO_3$.

**d.** Cho lá Zn vào dung dịch HCl.

Số thí nghiệm có xảy ra ăn mòn điện hóa là

**Phương pháp**

Dựa vào nguyên tắc xảy ra ăn mòn hóa học

**Lời giải**

Chỉ có thí nghiệm a xảy ra ăn mòn điện hóa

Đáp án 1

**Phần IV. Tự luận**

**Câu 1.** Để xác định hàm lượng C trong một mẫu hợp kim Fe – C, người ta đem nung m g hợp kim này trong không khí. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, chất rắn thu được chỉ chứa $Fe_3O_4$ có khối lượng tăng 28,89% so với lượng chất rắn ban đầu. Trong mẫu hợp kim trên, số mol Fe gấp bao nhiêu lần số mol C?

**Phương pháp**

Dựa vào tính chất của hợp kim.

**Lời giải**

Giả sử số mol của Fe và C lần lượt là 3 mol và x mol

m chất rắn ban đầu = 56.3 + 12.x = 168 + 12x (g)

$3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4$

3 → 1

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

x →  x

chất rắn sau phản ứng chỉ có $Fe_3O_4$ → $m_{\text{chất rắn sau}}$ = 232.1 = 232g

Do chất rắn thu được có khối lượng tăng 28,89% so với lượng chất rắn ban đầu nên ta có:

232 – (168 +12x) = (168 + 12x).28,89% → x = 1 → $n_{Fe} : n_C$ = 3:1

**Câu 2.** Trong sản xuất vỏ hộp, để mạ kim loại thiếc (Sn) lên bề mặt một tấm thép có tổng diện tích 200 $cm^2$ với độ dày 0,01 mm, người ta dùng tấm thép làm cathode của một bình điện phân đựng dung dịch $SnSO_4$ và anode là một thanh Sn nguyên chất, rồi cho dòng điện có cường độ I = 1A chạy qua trong thời gian t giây. Biết hiệu suất quá trình điện phân là 80%; khối lượng riêng và khối lượng mol của Sn lần lượt là 7,31 g/cm3 và 119g/mol. Giá trị của t là bao nhiêu?

**Phương pháp**

Dựa vào ứng dụng của phương pháp điện phân.

**Lời giải**

Thể tích thiếc cần mạ lên bề mặt theo lí thuyết là: $200.0,01.10^{-1} = 0,2\ cm^3$

→ Khối lượng Sn cần mạ: 0,2.7,31 = 1,462g

$$\rightarrow n_{Sn} = \frac{1,462}{119}\text{mol} \rightarrow n_{e\ \text{trao đổi}} = 2.\frac{1,462}{119} = \frac{2,924}{119}\text{mol}$$

Thời gian điện phân là: $t = \frac{n_e.F}{I} = \frac{2,924}{119}.96500 = 2371s$

Do hiệu suất điện phân đạt 80% nên thời gian điện phân thực tế là: 2371:80% = 2964s