

1. MỤC TIÊU

1.1. Kiến thức : Kiểm tra kiến thức thuộc phạm vi

Chương 5 : Pin điện và điện phân.

Chương 6 : Đại cương về kim loại.

1.2. Kỹ năng: Kiểm tra các kỹ năng tái hiện, tổng hợp, khái quát hóa, thí nghiệm và giải một số dạng bài tập liên quan thuộc hai chương 5, 6.

2. NỘI DUNG

2.1. Ma trận đề

a. Hình thức: Gồm 4 phần

Dạng thức	Số câu	Lịch hỏi	Thang điểm	Tổng điểm
Dạng thức 1: Nhiều lựa chọn	18	18	0,25đ/1câu	4,5
Dạng thức 2: Đúng/Sai	4	16	1,0đ/1câu	4,0
Dạng thức 3: Trả lời ngắn	6	6	0,25đ/1 câu	1,5

b. Ma trận đề

TT	Chương	Nội dung	Mức độ cần đạt									Tổng			Tỷ lệ
			Nhiều lựa chọn			“Đúng-Sai”			Trả lời ngắn						
			B	H	VD	B	H	VD	B	H	VD	B	H	VD	
	5	Thế điện cực và pin điện hóa	2		1	1	2	1		1		3	3	2	40
		Điện phân	2		1	1	2	1		1		3	3	2	
	6	Cấu tạo kim loại và tính chất vật lý	3							1		3	1		60
		Tính chất hóa học	2	1	1	1	2	1		1		3	4	2	
		Kim loại trong tự nhiên và phương pháp tách kim loại	2		1	2	1	1			1	4	1	3	
		Hợp kim và sự ăn mòn kim loại	2								1	2		1	
Tổng số câu, ý hỏi			13	1	4	4	8	4	0	4	2	18	12	10	
Tổng số điểm			4,5			4			1,5			4,5	3	2,5	
Tỷ lệ %			45			40			15			45	30	25	

2.2. Câu hỏi và bài tập minh họa

Phần I- Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Mỗi câu thí sinh chọn một phương án.

1.1. Thế điện cực và pin điện hóa.

Câu 1: 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. Ag^+ khử Cu thành Cu^{2+} .

B. Cu^{2+} có tính oxi hoá mạnh hơn Ag^+ .

C. Cu có tính khử yếu hơn Ag.

D. Cu là chất khử, Ag^+ là chất oxi hoá.

Câu 2: Dung dịch chất nào sau đây có thể hoà tan được Fe?

A. AlCl_3 . B. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ C. FeCl_2 . D. MgCl_2 .

Câu 3: 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 4: 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 5: Một học sinh thực hiện ba thí nghiệm ở điều kiện chuẩn và quan sát được các hiện tượng sau:

(1) Copper (Cu) kim loại không phản ứng với dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 1 M.

(2) Lead (Pb) kim loại tan trong dung dịch AgNO_3 1 M và xuất hiện tinh thể Ag.

(3) Silver (Ag) kim loại không phản ứng với dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1 M.

Trật tự nào sau đây thể hiện đúng mức độ khử của ba kim loại?

A. $\text{Cu} > \text{Pb} > \text{Ag}$. B. $\text{Pb} > \text{Cu} > \text{Ag}$. C. $\text{Cu} > \text{Ag} > \text{Pb}$. D. $\text{Pb} > \text{Ag} > \text{Cu}$.

Câu 6: 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.

Câu 7: Trong quá trình hoạt động của pin điện Ni – 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 8: Phản ứng hoá học xảy ra trong pin điện hoá Sn – Cu:



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

A. Khối lượng của điện cực Sn tăng. B. Nồng độ Sn^{2+} trong dung dịch tăng.

C. Khối lượng của điện cực Cu giảm. D. Nồng độ Cu^{2+} trong dung dịch tăng.

Câu 9: Cho sức điện động chuẩn của các pin điện hoá sau: $E^\circ_{\text{Pin}(\text{Cu}-\text{X})} = 0,46 \text{ V}$; $E^\circ_{\text{Pin}(\text{Y}-\text{Cu})} = 2,71 \text{ V}$;

$E^\circ_{\text{Pin}(\text{Z}-\text{Cu})} = 0,78 \text{ V}$ (với X, Y, Z là ba kim loại). dãy sắp xếp các kim loại theo chiều tăng dần tính khử là

A. $\text{X} < \text{Y} < \text{Z}$. B. $\text{X} < \text{Z} < \text{Y}$. C. $\text{Y} < \text{Z} < \text{X}$. D. $\text{Z} < \text{X} < \text{Y}$.

Câu 10: Cho các phát biểu sau:

(a) Khác với acquy, chất phản ứng của pin nhiên liệu phải được cung cấp liên tục từ nguồn bên ngoài.

(b) Pin nhiên liệu tạo ra điện năng nhờ năng lượng mặt trời.

(c) Pin nhiên liệu biến đổi trực tiếp năng lượng hoá học thành điện năng.

(d) Một trong những hạn chế của pin nhiên liệu là sự lưu trữ nhiên liệu.

(e) Khi sử dụng, pin nhiên liệu không gây ô nhiễm môi trường.

Số phát biểu đúng là

A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

I.2. Điện phân

- Câu 1:** Khi điện phân dung dịch nào sau đây, tại anode xảy ra quá trình oxi hoá nước?
A. Dung dịch ZnCl_2 . **B.** Dung dịch CuCl_2 . **C.** Dung dịch AgNO_3 . **D.** Dung dịch MgCl_2 .
- Câu 2:** Điện phân nóng chảy NaCl (điện cực trơ), ở cathode thu được chất nào sau đây?
A. HCl . **B.** Cl_2 . **C.** Na . **D.** NaOH .
- Câu 3:** Khi điện phân dung dịch NaCl có màng ngăn, các chất được tạo ra ở anode (cực dương) và cathode (cực âm) lần lượt là
A. Cl_2 và NaOH , H_2 . **B.** Na và Cl_2 . **C.** Cl_2 và Na . **D.** NaOH và H_2 .
- Câu 4:** Phản ứng hoá học chính xảy ra trong quá trình điện phân nóng chảy Al_2O_3 trong $3\text{NaF}.\text{AlF}_3$ là
A. $2\text{AlF}_3 \longrightarrow 2\text{Al} + 3\text{F}_2$ **B.** $2\text{NaF} \longrightarrow \text{Na} + \text{F}_2$.
C. $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ **D.** $2\text{Al}_2\text{O}_3 \longrightarrow 4\text{Al} + 3\text{O}_2$.
- Câu 5:** Khi điện phân dung dịch CuSO_4 bằng dòng điện một chiều (với điện cực anode bằng Cu) thì ở anode xảy ra quá trình
A. oxi hoá H_2O thành H^+ và O_2 . **B.** khử Cu^{2+} thành Cu .
C. oxi hoá Cu thành Cu^{2+} . **D.** khử H_2O thành H_2 và OH^- .
- Câu 6:** Điện phân dung dịch CuSO_4 với anode bằng đồng (anode tan) và điện phân dung dịch CuSO_4 với anode bằng graphite (điện cực trơ) đều có đặc điểm chung là
A. ở cathode xảy ra sự oxi hoá: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \longrightarrow 2\text{OH}^- + \text{H}_2$.
B. ở anode xảy ra sự khử: $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}$
C. ở anode xảy ra sự oxi hoá: $\text{Cu} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}$.
D. ở cathode xảy ra sự khử: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \longrightarrow \text{Cu}$
- Câu 7:** Trong quá trình mạ bạc cho một chiếc vòng bằng thép thì ở anode xảy ra quá trình
A. $\text{Ag} \longrightarrow \text{Ag}^+ + 1\text{e}$. **B.** $\text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}$.
C. $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{H}^+ + \text{O}_2 + 4\text{e}$. **D.** $\text{C} \longrightarrow \text{C}^{4+} + 4\text{e}$.
- Câu 8:** Cho các cặp oxi hoá – khử và thế điện cực chuẩn tương ứng:
- | Cặp oxi hóa – khử | $2\text{H}^+/\text{H}_2$ | Cu^{2+}/Cu | Fe^{2+}/Fe | Ag^+/Ag |
|------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Thế điện cực chuẩn (V) | 0,00 | +0,34 | −0,44 | +0,799 |
- Khi điện phân dung dịch chứa đồng thời bốn loại cation trên với nồng độ mol bằng nhau, cation bị điện phân đầu tiên ở cathode là
A. Cu^{2+} . **B.** Ag^+ . **C.** H^+ . **D.** Fe^{2+} .
- Câu 9:** Khi điện phân dung dịch gồm $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 M và AgNO_3 0,1 M, quá trình khử đầu tiên xảy ra ở cathode là
A. $\text{Ag}^+ + 1\text{e} \longrightarrow \text{Ag}$. **B.** $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \longrightarrow \text{Cu}$.
C. $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \longrightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$. **D.** $2\text{H}^+ + 2\text{e} \longrightarrow \text{H}_2$.
- Câu 10:** Khi điện phân dung dịch gồm CuSO_4 và HCl (sử dụng điện cực trơ, có màng ngăn xốp), chất khí đầu tiên thoát ra ở anode là
A. O_2 . **B.** Cl_2 . **C.** H_2 . **D.** SO_2 .

I.3. Cấu tạo kim loại và tính chất vật lý

- Câu 1:** Cấu hình electron của ion R^+ là $1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}^6 3\text{s}^2 3\text{p}^6$. Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học, nguyên tố R thuộc
A. nhóm IIA, chu kì 4. **B.** nhóm IA, chu kì 4.

C. nhóm IIIA, chu kì 2.

D. nhóm IIA, chu kì 6.

Câu 2: Liên kết trong mạng tinh thể kim loại là loại liên kết nào sau đây?

A. Ion.

B. Cộng hoá trị.

C. van der Waals.

D. Kim loại.

Câu 3: Phát biểu nào sau đây về đặc điểm của nguyên tử kim loại đúng? Trong cùng một chu kì, so với các nguyên tử nguyên tố phi kim thì

A. nguyên tử kim loại có điện tích hạt nhân nhỏ hơn và bán kính lớn hơn nên dễ nhường electron hoá trị hơn.

B. nguyên tử kim loại có điện tích hạt nhân lớn hơn và bán kính lớn hơn nên dễ nhường electron hoá trị hơn.

C. nguyên tử kim loại có điện tích hạt nhân nhỏ hơn và bán kính nhỏ hơn nên dễ nhường electron hoá trị hơn.

D. nguyên tử kim loại có điện tích hạt nhân nhỏ hơn và bán kính lớn hơn nên khó nhường electron hoá trị hơn.

Câu 4: Phát biểu nào sau đây về liên kết kim loại là đúng?

A. Liên kết kim loại là liên kết được hình thành từ lực hút tĩnh điện giữa các cation kim loại và các electron hoá trị tự do. Vì vậy, liên kết kim loại cũng chính là liên kết ion.

B. Liên kết kim loại được hình thành do giữa các nguyên tử kim loại có sự dùng chung các electron hoá trị tự do. Vì vậy, liên kết kim loại cũng chính là liên kết cộng hoá trị.

C. Liên kết kim loại là liên kết được hình thành từ lực hút tĩnh điện giữa các cation kim loại và các electron hoá trị tự do trong tinh thể kim loại.

D. Liên kết kim loại là liên kết được hình thành do sự xen phủ các orbital chứa electron hoá trị tự do của các nguyên tử kim loại.

Câu 5: Cho các phát biểu sau đây về vị trí và cấu tạo của kim loại:

(1) Hầu hết các kim loại chỉ có từ 1 electron đến 3 electron lớp ngoài cùng.

(2) Tất cả các nguyên tố phân nhóm B (phân nhóm phụ) đều là kim loại.

(3) Ở trạng thái rắn, đơn chất kim loại có cấu tạo tinh thể.

(4) Các kim loại đều có bán kính nhỏ hơn các phi kim thuộc cùng một chu kì.

(5) Liên kết kim loại là liên kết được hình thành giữa các nguyên tử và ion dương kim loại trong mạng tinh thể do sự tham gia của các electron tự do.

Những phát biểu đúng là

A. (1), (2), (3), (5).

B. (1), (2), (3), (4), (5).

C. (1), (2), (3).

D. (1), (3), (5).

Câu 6: Kim loại X được sử dụng trong nhiệt kế, áp kế và một số thiết bị khác. Ở điều kiện thường, X là chất lỏng. Kim loại X là

A. W.

B. Cr.

C. Hg.

D. Pb.

Câu 7: Những tính chất vật lý chung của kim loại (dẫn điện, dẫn nhiệt, dẻo, ánh kim) gây nên chủ yếu bởi

A. các electron tự do trong tinh thể kim loại.

B. kiểu cấu tạo mạng tinh thể của kim loại.

C. khối lượng riêng của kim loại.

D. tính chất của kim loại.

Câu 8: Kim loại có độ cứng lớn nhất được sử dụng để cắt thủy tinh là

A. Cr.

B. Al.

C. Mg.

D. Na.

Câu 9: Kim loại có khối lượng riêng nhỏ nhất là

- A. Na. B. Li. C. Fe. D. Al.
- Câu 10:** Trong số các kim loại sau, cặp kim loại nào có nhiệt độ nóng chảy cao nhất và thấp nhất?
A. W, Hg. B. Au, W. C. Fe, Hg. D. Cu, Hg.
- Câu 11:** Kim loại dẫn điện tốt, thường dùng làm lõi dây điện là
A. bạc. B. vàng. C. đồng. D. sắt.
- Câu 12:** Trong nhiều thiết bị có bộ phận tản nhiệt làm bằng nhôm. Vai trò tản nhiệt của nhôm được gây ra bởi tính chất vật lí nào sau đây?
A. Tính dẫn nhiệt. C. Tính dẫn điện. B. Tính dẻo. D. Ánh kim.
- Câu 13:** 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.
- Câu 14:** Cầu chì là một phần tử hay thiết bị bảo vệ mạch điện bằng cách làm đứt mạch điện. Cầu chì được sử dụng nhằm phòng tránh các hiện tượng quá tải trên đường dây. Dây cầu chì thường được làm kim loại chì (Pb), thiếc trắng (Sn) hoặc cadmium (Cd). Ứng dụng này dựa trên tính chất nào của các kim loại trên?
A. Có tính dẻo cao. B. Có nhiệt độ nóng chảy tương đối thấp.
C. Có độ dẫn điện cao. D. Có độ cứng tương đối thấp.

I.4. Tính chất hóa học của kim loại

- Câu 1:** Tính chất hoá học đặc trưng của kim loại là
A. tính oxi hoá và tính khử. B. tính base.
C. tính oxi hoá. D. tính khử.
- Câu 2:** Kim loại nào sau đây tan hoàn toàn trong nước?
A. Cu. B. Ag. C. K. D. Au.
- Câu 3:** Đốt một sợi dây kim loại X trong bình khí chlorine (Cl_2) thấy tạo ra khói màu nâu đỏ. X là kim loại nào sau đây?
A. Mg. B. Al. C. Fe. D. Cu.
- Câu 4:** Thủy ngân (Hg) là chất lỏng ở điều kiện thường, dễ bay hơi và hơi thủy ngân rất độc. Khi nhiệt kế thủy ngân bị vỡ, để tránh thủy ngân phân tán ra môi trường xung quanh, người ta gom thủy ngân lại rồi trộn với chất nào sau đây (ở dạng bột)?
A. Carbon (C). B. Magnesium (Mg). C. Iron (Fe). D. Sulfur (S).
- Câu 5:** Lấy một đinh sắt đã được làm sạch bề mặt rồi ngâm vào dung dịch CuSO_4 một thời gian. Hiện tượng nào sau đây không xuất hiện trong thí nghiệm trên?
A. Có chất rắn màu đỏ bám lên đinh sắt.
B. Màu xanh của dung dịch nhạt dần.
C. Có bọt khí thoát ra mạnh trên bề mặt đinh sắt.
D. Đinh sắt bị ăn mòn một phần.
- Câu 6:** Nhóm những kim loại nào sau đây **không** phản ứng với dung dịch sulfuric acid đặc, nguội?
A. Fe, Al, Ag. B. Fe, Au, Cr. C. Fe, Al, Zn. D. Al, Cr, Zn.
- Câu 7:** Thí nghiệm nào sau đây **không** sinh ra đơn chất?
A. Cho CaCO_3 vào lượng dư dung dịch HCl. B. Cho kim loại Cu vào dung dịch AgNO_3 .
C. Cho kim loại Zn vào dung dịch CuSO_4 . D. Cho kim loại Mg vào dung dịch HCl.
- Câu 8:** Cho kim loại Fe lần lượt phản ứng với các dung dịch: FeCl_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 , MgCl_2 . Số trường hợp xảy ra phản ứng hoá học là
A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

- Câu 9:** Dãy kim loại nào sau đây không đẩy đồng ra khỏi dung dịch copper(II) sulfate?
A. Na, K, Ag. **B.** Al, Fe, Mg. **C.** Al, Zn, Pb. **D.** Mg, Zn, Fe.
- Câu 10:** X là kim loại phản ứng được với dung dịch H_2SO_4 loãng, Y là kim loại tác dụng được với dung dịch $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$. Hai kim loại X, Y lần lượt có thể là
A. Ag, Mg. **B.** Cu, Fe. **C.** Fe, Cu. **D.** Mg, Ag.

I.5. Kim loại trong tự nhiên và phương pháp tách kim loại

- Câu 1:** Chất nào dưới đây là thành phần chính của quặng hematite?
A. Iron(II) oxide. **B.** Iron(III) oxide. **C.** Iron. **D.** Iron(II) sulfide.
- Câu 2:** Nhôm (Al) là nguyên tố phổ biến thứ ba (sau oxyen và silicon) và là kim loại phổ biến nhất trong vỏ Trái Đất. Nhôm chiếm khoảng 17% khối lớp rắn của Trái Đất. Trong tự nhiên, quặng chính chứa nhôm là bauxite và quặng này là nguyên liệu chính để sản xuất nhôm trong công nghiệp. Thành phần chính của quặng bauxite là
A. Na_3AlF_6 . **B.** $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. **C.** $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$. **D.** $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$.
- Câu 3:** Nguyên tắc tách kim loại ra khỏi hợp chất của chúng là
A. khử ion kim loại trong hợp chất thành nguyên tử.
B. oxi hoá ion kim loại trong hợp chất thành nguyên tử.
C. hoà tan các khoáng vật có trong quặng để thu được kim loại.
D. dựa trên tính chất của kim loại như từ tính, khối lượng riêng lớn để tách chúng ra khỏi quặng.
- Câu 4:** Nhôm (Al) là kim loại có nhiều ứng dụng trong đời sống và sản xuất. Trong công nghiệp, Al được sản xuất từ quặng bauxite theo sơ đồ sau:
 Quặng bauxite $\xrightarrow{+\text{NaOH}(\text{aq}) \text{ dư}}$ $\text{NaAlO}_2(\text{aq}) \xrightarrow{+\text{CO}_2(\text{g})}$ $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{t}^\circ}$ $\text{Al}_2\text{O}_3 \longrightarrow \text{Al}$.
 Phương pháp nào đã được sử dụng trong quá trình khử Al_2O_3 thành Al?
A. Thủy luyện. **B.** Nhiệt luyện.
C. Điện phân nóng chảy. **D.** Điện phân dung dịch.
- Câu 5:** Phản ứng nào sau đây **không** điều chế được kim loại Cu?
A. Cho Fe tác dụng với dung dịch CuSO_4 . **B.** Cho Na tác dụng với dung dịch CuSO_4 .
C. Điện phân dung dịch CuSO_4 (điện cực trơ). **D.** Cho H_2 tác dụng với CuO, đun nóng.
- Câu 6:** Gang và thép là hai hợp kim quan trọng nhất của sắt. Chúng có rất nhiều ứng dụng trong đời sống và sản xuất. Để sản xuất gang, người ta khử oxide của sắt (Fe_2O_3 hoặc Fe_3O_4) trong quặng sắt bằng khí CO (được tạo ra do đốt cháy than cốc). Sắt được tạo ra trong quá trình sản xuất gang bằng phương pháp nào?
A. Kết tinh. **B.** Nhiệt luyện. **C.** Thủy luyện. **D.** Chiết.
- Câu 7:** Kim loại kẽm (zinc, Zn) được sản xuất trong công nghiệp từ quặng sphalerite (có thành phần chính là ZnS) theo sơ đồ: $\text{ZnS} \xrightarrow{+\text{O}_2, \text{t}^\circ} \text{ZnO} \xrightarrow{+\text{C}, \text{t}^\circ} \text{Zn}$.
 Phương pháp điều chế kim loại nào đã được sử dụng trong quá trình sản xuất zinc theo sơ đồ trên?
A. Thủy luyện. **B.** Nhiệt luyện. **C.** Điện phân. **D.** Kết tinh.
- Câu 8:** Vàng (Au) tồn tại trong tự nhiên ở dạng đơn chất. Tuy nhiên, hàm lượng Au trong quặng hoặc trong đất thường rất thấp vì vậy rất khó tách Au bằng phương pháp cơ học. Trong công nghiệp, người ta tách vàng từ quặng theo sơ đồ sau:
 Quặng chứa vàng (Au) $\xrightarrow{+\text{O}_2 + \text{KCN} + \text{H}_2\text{O}}$ $\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2](\text{aq}) \xrightarrow{+\text{Zn dư}}$ $\text{Au}(\text{s})$

Phương pháp điều chế kim loại nào đã được sử dụng trong quá trình sản xuất vàng theo sơ đồ trên?

- A. Thủy luyện. B. Nhiệt luyện. C. Điện phân. D. Chiết.

Câu 9: Tiến hành các thí nghiệm sau:

- (1) Cho Zn vào dung dịch AgNO_3 .
- (2) Cho Fe vào dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.
- (3) Cho Na vào dung dịch CuSO_4 .
- (4) Dẫn khí CO (dư) qua ống nghiệm có bột CuO, nung nóng.

Các thí nghiệm tạo thành đơn chất kim loại sau phản ứng là

- A. (3) và (4). C. (2) và (3). B. (1) và (2). D. (1) và (4).

Câu 10: Cho các phát biểu về tách kim loại:

- (1) Đồng có thể được tách từ copper(II) oxide bằng cách nung nóng.
- (2) Trong phương pháp điện phân nóng chảy aluminium oxide, có thể thu được nhôm nóng chảy ở điện cực âm của bình điện phân.
- (3) Kẽm có thể được tách từ zinc oxide bằng cách nung nóng zinc oxide với carbon.

Các phát biểu đúng là

- A. (1) và (2). C. (2) và (3). B. (1) và (3). D. (1), (2) và (3).

I.6. Hợp kim và sự ăn mòn kim loại

Câu 1: Đồng thau là một hợp kim của

- A. Đồng và thiếc. B. Đồng và nickel.
C. Đồng và aluminium. D. Đồng và kẽm.

Câu 2: “Thép 304” là một loại thép không gỉ được dùng phổ biến trong đời sống. Các kim loại chủ yếu tạo nên loại thép này bao gồm:

- A. Fe, C, Cr. C. Fe, Cr, Ni. B. Fe, Cu, Cr. D. Fe, C, Cr, Ni.

Câu 3: Dural là một loại hợp kim quan trọng của nhôm, có đặc điểm là nhẹ, cứng, bền cơ học phù hợp với các ứng dụng nào sau đây?

- (1) Chế tạo cánh máy bay.
- (2) Áo giáp, khiên bảo vệ.
- (3) Làm ống dẫn dầu, mỏ neo.

- A. (1), (2). B. (1). C. (1), (2), (3). D. (1), (3).

Câu 4: Thép là hợp kim của sắt và carbon, có thể chứa chromium và nickel. Tính chất của thép phụ thuộc vào hàm lượng các nguyên tố pha tạp. Loại thép nào sau đây được sử dụng để làm dụng cụ y tế?

- A. Thép có hàm lượng carbon cao. B. Thép có hàm lượng carbon thấp.
C. Thép không gỉ. D. Thép silicon.

Câu 5: Đồng thau là hợp kim chứa khoảng 70% đồng và 30% kẽm. Ứng dụng nào sau đây không phải là ứng dụng của đồng thau?

- A. Làm thiết bị dẫn điện. B. Làm dụng cụ nấu ăn.
C. Làm thân vỏ máy bay. D. Làm nhạc cụ.

Câu 6: Trong hiện tượng ăn mòn kim loại xảy ra quá trình nào sau đây?

- A. Quá trình oxi hoá kim loại. B. Quá trình khử kim loại.
C. Quá trình điện phân. D. Sự mài mòn kim loại.

Câu 7: Hiện tượng nào sau đây không phải là hiện tượng ăn mòn kim loại?

- A. Ống thép bị gỉ sắt màu nâu đỏ.
- B. Vòng bạc bị xỉn màu.
- C. Công trình bằng đá bị ăn mòn bởi mưa acid.
- D. Chuông đồng bị gỉ đồng màu xanh.

Câu 8: Trường hợp nào sau đây kim loại bị ăn mòn điện hoá học?

- A. Đốt dây sắt trong khí oxygen khô.
- B. Thép carbon để trong không khí ẩm.
- C. Kim loại kẽm trong dung dịch HCl.
- D. Kim loại sắt trong dung dịch HNO_3 loãng.

Câu 9: Điều kiện nào sau đây là điều kiện cần thiết để xảy ra hiện tượng gỉ sắt?

- A. Môi trường có oxygen và nước.
- B. Môi trường có oxygen và nhiệt độ cao.
- C. Môi trường có nước và nhiệt độ cao.
- D. Môi trường có oxygen, nước và nhiệt độ cao.

Câu 10: Để các hợp kim: Fe – Cu; Fe – C; Zn – Fe; Mg – Fe lâu ngày trong không khí ẩm. Số hợp kim mà trong đó Fe bị ăn mòn điện hoá là

- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 4.

Câu 11: Khi một vật bằng sắt tây (sắt tráng thiếc) bị xây sát sâu tới lớp sắt bên trong để lâu trong không khí ẩm sẽ xảy ra quá trình nào sau đây?

- A. Sn bị ăn mòn điện hoá.
- B. Fe bị ăn mòn điện hoá.
- C. Fe bị ăn mòn hoá học.
- D. Sn bị ăn mòn hoá học.

Câu 12: Để bảo vệ khung xe đạp khỏi bị ăn mòn có thể dùng cách nào sau đây?

- A. Ngâm trong dung dịch acid.
- B. Bọc dây đồng quanh khung xe.
- C. Phủ kín bề mặt bằng lớp sơn.
- D. Để trong không khí ẩm.

Câu 13: Để bảo vệ vỏ tàu biển làm bằng thép người ta thường gắn vào vỏ tàu (phần ngâm dưới nước) những tấm kim loại nào sau đây?

- A. Sn.
- B. Pb.
- C. Cu.
- D. Cu.

Câu 14: Cho một số phương pháp bảo vệ kim loại khỏi bị ăn mòn:

- (1) Cách li kim loại với môi trường xung quanh.
- (2) Dùng hợp kim chống gỉ.
- (3) Dùng chất kìm hãm.
- (4) Ngâm kim loại trong H_2O .
- (5) Dùng phương pháp điện hoá.

Các phương pháp đúng là

- A. (1), (3), (4), (5).
- B. (1), (2), (3), (4).
- C. (2), (3), (4), (5).
- D. (1), (2), (3), (5).

Câu 15: Thực hiện các thí nghiệm sau:

- (1) Nhúng sợi dây bạc trong dung dịch HNO_3 .
- (2) Đốt dây nhôm trong không khí.
- (3) Lấy sợi dây đồng quấn quanh đinh sắt rồi nhúng vào dung dịch HCl.
- (4) Nhúng thanh kẽm trong dung dịch CuSO_4 .

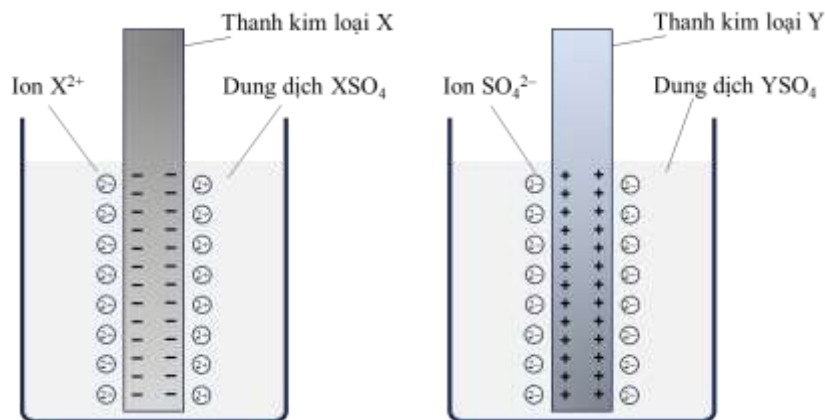
Số trường hợp xuất hiện ăn mòn điện hoá là

- A. 2.
- B. 3.
- C. 4.
- D. 5.

Phần II- Câu trắc nghiệm đúng sai. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn **Đúng** hoặc **Sai**.

I.1. Thế điện cực và pin điện hóa

Câu 1: 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:

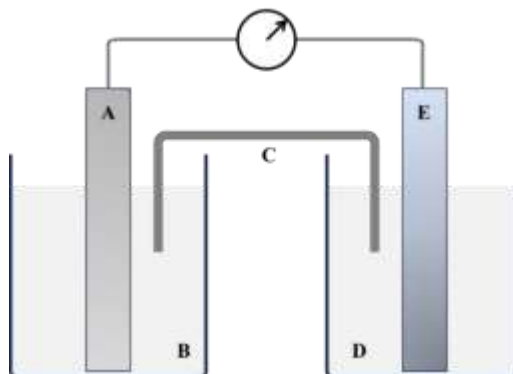


- a. Bề mặt thanh kim loại X mang điện tích âm và bề mặt thanh kim loại Y mang điện tích dương.
- b. Giữa bề mặt thanh kim loại và dung dịch muối tồn tại cân bằng giữa dạng oxi hoá và dạng khử.
- c. Tính khử của kim loại Y mạnh hơn tính khử của kim loại X.
- d. Khi nối hai thanh kim loại với nhau bằng dây dẫn và nối hai dung dịch muối với nhau bằng cầu muối, sẽ xuất hiện một dòng điện trên dây dẫn.

Câu 2: Cho biết: $E^{\circ}_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1,676 \text{ V}$; $E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,340 \text{ V}$

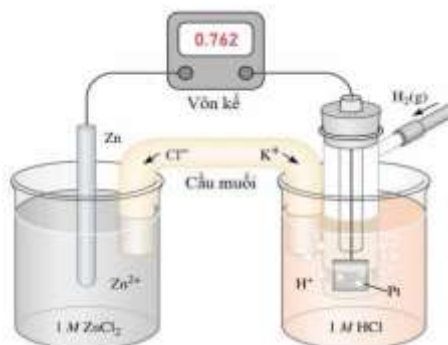
- a. Tính khử của aluminium (Al) lớn hơn tính khử của copper (Cu).
- b. Tính oxi hoá của aluminium (Al) lớn hơn tính oxi hoá của copper (Cu).
- c. Tính oxi hoá của cation Al^{3+} lớn hơn tính oxi hoá của cation Cu^{2+} .
- d. Tính khử của cation Al^{3+} lớn hơn tính khử của cation Cu^{2+} .

Câu 3: Xét pin Galvani tạo bởi hai điện cực kim loại:



- a. A là anode, E là cathode, C là cầu muối.
- b. Nếu A là Zn thì B phải là ZnSO_4 .
- c. Nếu C chứa KNO_3 thì ion K^+ được chuyển từ C vào D.
- d. Chiều dòng điện ở mạch ngoài từ A sang E.

Câu 4: Một pin điện hoá Zn – H_2 được thiết lập ở các điều kiện như hình vẽ sau (vôn kế có điện trở rất lớn).

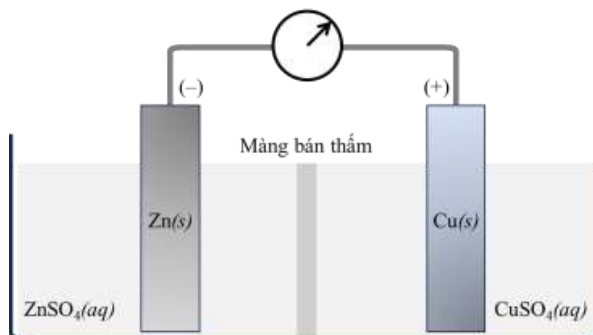


- Giá trị thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá – khử Zn^{2+}/Zn là 0,762 V.
- Quá trình khử xảy ra ở cathode là: $2\text{H}^+ + 2\text{e} \longrightarrow \text{H}_2$.
- Chất điện li trong cầu muối là KCl.
- Phản ứng hoá học xảy ra trong pin là: $\text{Zn} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$.

Câu 5: Xét quá trình hoạt động của một pin điện hoá Cu – Ag. Cho thế điện cực chuẩn của các cặp Cu^{2+}/Cu và Ag^+/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 Ag^+ .
- Điện cực Cu tăng khối lượng, điện cực Ag giảm khối lượng.
- Phản ứng hoá học xảy ra trong pin: $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$.

Câu 6: 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: $E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0 = -0,763 \text{ V}$, $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0 = +0,340 \text{ V}$.

- 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 ZnSO_4 tăng và trong dung dịch CuSO_4 giảm dần.
- Sức điện động chuẩn của pin là 1,103 V.
- Phản ứng chung xảy ra trong pin điện là: $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$.

I.2. Điện phân

Câu 1: Thực hiện thí nghiệm điện phân dung dịch CuSO_4 với các điện cực trơ.

- Ở cathode xảy ra quá trình oxi hoá Cu^{2+} .
- Nước bị điện phân ở anode, sinh ra khí O_2 .
- Sau quá trình điện phân, pH của dung dịch giảm.
- Trong quá trình điện phân, màu xanh của dung dịch nhạt dần.

- Câu 2:** Trong quá trình điện phân dung dịch CuSO_4 với anode bằng copper (Cu).
- Ở anode xảy ra quá trình oxi hoá nước.
 - Khối lượng anode không thay đổi.
 - Nồng độ CuSO_4 trong dung dịch giảm dần.
 - Khối lượng cathode tăng.
- Câu 3:** Điện phân dung dịch NaCl bão hoà (với điện cực trơ, màng ngăn xốp) đến khi nồng độ NaCl giảm đi một nửa thì dừng điện phân.
- Dung dịch sau điện phân làm phenolphthalein chuyển màu hồng.
 - Ở cathode chỉ xảy ra quá trình khử ion Na^+ .
 - Số mol khí Cl_2 thoát ra ở anode bằng số mol H_2 thoát ra ở cathode.
 - Thứ tự điện phân ở anode là H_2O , Cl^- .
- Câu 4:** Điện phân nóng chảy hỗn hợp gồm aluminium oxide (Al_2O_3) và cryolite (Na_3AlF_6) để sản xuất nhôm (Al) trong công nghiệp.
- Tại anode, than cốc bị tiêu hao trong quá trình điện phân.
 - Al lỏng có khối lượng riêng lớn hơn khối lượng riêng của cryolite.
 - Tỉ lệ mol Al_2O_3 và Na_3AlF_6 không thay đổi trong quá trình điện phân.
 - Khí thoát ra tại cửa thoát khí có thành phần là CO và CO_2 .
- Câu 5:** Tinh luyện đồng (Cu) bằng phương pháp điện phân được tiến hành như sau:
- Các khối đồng có độ tinh khiết thấp được gắn với cực dương của nguồn điện;
 - Các tấm đồng mỏng có độ tinh khiết cao được gắn với cực âm của nguồn điện.
- Dung dịch điện phân là dung dịch CuSO_4 .
- Tại anode chủ yếu xảy ra quá trình oxi hoá H_2O thành khí O_2 và H^+ .
 - Các tạp chất không bị điện phân sẽ được giữ lại và bám vào anode.
 - Nồng độ ion Cu^{2+} trong dung dịch không đổi trong quá trình điện phân.
 - Khối lượng Cu tan ra từ anode bằng khối lượng Cu bám vào cathode.

I.3. Cấu tạo kim loại và tính chất vật lí của kim loại

- Câu 1:** Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?
- Kim loại dẻo là nhờ lực hút tĩnh điện giữa các cation kim loại và các electron hoá trị tự do.
 - Ở điều kiện thường, thủy ngân không có cấu trúc tinh thể nên không dẫn điện.
 - Nhôm là kim loại vừa dẫn điện tốt vừa dẫn nhiệt tốt.
 - Kim loại có vẻ sáng lấp lánh là do các cation trong tinh thể phản xạ phần lớn các tia sáng nhìn thấy được.
- Câu 2:** Mỗi phát biểu nào sau đây là đúng hay sai?
- Ở điều kiện thường, tất cả các kim loại đều tồn tại ở thể rắn và có cấu tạo tinh thể.
 - Các cation kim loại và nguyên tử kim loại được sắp xếp trật tự trong tinh thể kim loại.
 - Electron hoá trị của nguyên tử kim loại chịu lực hút yếu của hạt nhân nguyên tử.
 - Các electron hoá trị tự do di chuyển trong cấu trúc tinh thể kim loại tạo ra dòng điện.
- Câu 3:** Mỗi phát biểu nào sau đây là đúng hay sai?
- Chromium thường được mạ bên ngoài một số đồ vật là do kim loại này cứng và có khả năng chống mài mòn tốt.
 - Nhôm được sử dụng nhiều trong sản xuất máy bay là do nhôm có ánh kim phản xạ các tia cực tím từ mặt trời.
 - Bạc được dùng phổ biến làm dây dẫn điện vì là kim loại có độ dẫn điện tốt nhất.

d. Bạc được dùng để tráng gương là do bạc là kim loại dẫn nhiệt rất tốt.

Câu 4: Kim loại có nhiều ứng dụng trong thực tế nhờ các tính chất vật lý chung nổi trội của chúng như tính dẻo, tính dẫn điện, tính dẫn nhiệt và ánh kim.

a. Kim loại có ánh kim là do các electron hoá trị tự do trong tinh thể kim loại phản xạ hầu hết những ánh sáng mà mắt thường nhìn thấy.

b. Do kim loại đồng dẫn điện tốt nhất trong các kim loại nên đồng thường được dùng để chế tạo dây dẫn điện.

c. Kim loại dẫn nhiệt được là do trong tinh thể kim loại, các cation kim loại chuyển động mang năng lượng từ vùng có nhiệt độ cao tới vùng có nhiệt độ thấp.

d. Kim loại có tính dẻo là do các cation trong tinh thể kim loại có thể trượt lên nhờ lực hút tĩnh điện giữa chúng với các electron hoá trị tự do.

Câu 5: Tùy thuộc vào tính chất vật lý riêng của mỗi kim loại mà chúng được sử dụng vào những mục đích khác nhau.

a. Kim loại chì (Pb) và cadmium (Cd) có nhiệt nóng chảy khá thấp nên được sử dụng làm dây chảy trong cầu chì.

b. Kim loại tungsten (W) có độ bền nhiệt và nhiệt độ nóng chảy rất cao nên được sử dụng làm dây tóc bóng đèn, thiết bị sưởi.

c. Do có tính dẻo và độ cứng phù hợp nên nhôm (Al) thường được gia công làm vật liệu như khung cửa, khung thiết bị.

d. Do kim loại magnesium (Mg) có khối lượng riêng là $1,735 \text{ g/cm}^3$ nên được dùng để chế tạo các hợp kim nặng.

I.4. Tính chất hóa học của kim loại

Câu 1: Thả một đinh sắt nặng m_1 gam đã được đánh sạch bề mặt vào cốc chứa dung dịch copper(II) sulfate màu xanh. Sau một thời gian thấy toàn bộ lượng đồng sinh ra đã bám vào “đinh sắt” (thực chất là phần đinh sắt chưa phản ứng). Lấy “đinh sắt” ra khỏi cốc dung dịch, sấy khô, đem cân được m_2 gam. Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?

a. Phản ứng diễn ra là: $2\text{Fe}(s) + 3\text{Cu}^{2+}(aq) \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+}(aq) + 3\text{Cu}(s)$.

b. Màu xanh của dung dịch copper(II) sulfate nhạt dần.

c. So sánh, thu được kết quả $m_2 < m_1$.

d. Nếu thay đinh sắt ban đầu bằng thanh kẽm thì màu xanh của dung dịch không thay đổi.

Câu 2: Cho 3 thí nghiệm sau:

- Thí nghiệm 1: Cho một mẫu sodium vào nước đã thêm vài giọt dung dịch phenolphthalein.

- Thí nghiệm 2: Cho một mẫu kẽm vào dung dịch hydrochloric acid loãng.

- Thí nghiệm 3: Cho một mẫu đồng vào dung dịch sulfuric acid đặc.

Mỗi phát biểu dưới đây là đúng hay sai?

a. Các kim loại bị oxi hoá trong cả ba thí nghiệm trên.

b. Cả ba dung dịch đều đổi màu trong quá trình phản ứng.

c. Thí nghiệm 3 có sinh ra khí Z. Tỉ khối hơi của khí Z so với khí X thoát ra ở thí nghiệm 1 là 32.

d. Tổng hệ số tối giản của các chất trong phương trình hoá học ở thí nghiệm 3 là 6.

Câu 3: Tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1. Cho vào 3 ống nghiệm, mỗi ống 2 mL dung dịch H_2SO_4 1 M.

Bước 2. Cho 3 lá kim loại có kích thước như nhau gồm lá nhôm (Al) đã làm sạch lớp bề mặt vào ống nghiệm (1), lá sắt (iron, Fe) vào ống nghiệm (2) và lá đồng (Cu) vào ống nghiệm (3).

Biết: $E^{\circ}_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1,676 \text{ V}$; $E^{\circ}_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,44 \text{ V}$; $E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ V}$.

- Ở bước 2, ở cả ba ống nghiệm đều có khí thoát ra.
- Tốc độ thoát khí ở ống (1) nhanh hơn ống (2).
- Nếu thay H_2SO_4 loãng bằng H_2SO_4 đặc thì hiện tượng ở bước 2 sẽ không đổi.
- Ở bước 2, nếu thêm tiếp 2 mL H_2SO_4 1M vào cả 3 ống thì tốc độ thoát khí ở cả ba ống sẽ tăng.

Câu 4: Đồng (Cu) là kim loại có tính khử yếu, không tan trong dung dịch H_2SO_4 loãng, nhưng tan được trong dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng hoặc trong dung dịch H_2SO_4 loãng khi có mặt của O_2 ngay ở nhiệt độ thường theo phương trình hoá học sau:



- Trong hai phản ứng trên, H_2SO_4 đều đóng vai trò là chất oxi hoá.
- Cùng một lượng CuSO_4 tạo ra thì phản ứng (1) tiêu tốn H_2SO_4 nhiều hơn phản ứng (2).
- Do có giá trị thế điện cực chuẩn dương nên Cu tác dụng được với dung dịch H_2SO_4 loãng ở (2).
- Từ phản ứng (2) chứng tỏ $E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} < E^{\circ}_{\text{O}_2 + 4\text{H}^+ / 2\text{H}_2\text{O}}$.

Câu 5: Sắt (Fe) có số hiệu nguyên tử là 26. Trong vỏ Trái Đất, sắt là nguyên tố kim loại phổ biến thứ 2 (sau nhôm). Ứng dụng chủ yếu của sắt là để tạo ra các hợp kim thép dùng trong xây dựng và chế tạo.

- Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử Fe có 6 electron ở lớp ngoài cùng.
- Trong vỏ Trái Đất, sắt tồn tại ở dạng hợp chất chủ yếu trong các quặng.
- Trong hợp chất, số oxi hoá của sắt chủ yếu là +2 và +3.
- Kim loại sắt (dư) tác dụng với chlorine tạo ra sản phẩm là FeCl_2 .

Câu 6: Nhôm (Al) là kim loại phổ biến nhất trong vỏ Trái Đất. Nhôm được sử dụng để chế tạo hợp kim nhẹ, bền, được dùng trong kỹ thuật hàng không, trong xây dựng và làm nội thất. Nhôm có số hiệu nguyên tử là 13 và $E^{\circ}_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1,676 \text{ V}$.

- Nhôm và đồ vật làm bằng nhôm dễ bị ăn mòn trong không khí ẩm.
- Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử Al có 1 electron ở lớp ngoài cùng.
- Nhôm phản ứng được với nước ngay ở điều kiện chuẩn.
- Nhôm có tính khử mạnh hơn Mg (biết $E^{\circ}_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = -2,356 \text{ V}$).

I.5. Kim loại trong tự nhiên và phương pháp tách kim loại

Câu 1: Trong công nghiệp, nhôm được sản xuất bằng cách điện phân nóng chảy hỗn hợp alumina (Al_2O_3) và cryolite (Na_3AlF_6) còn gọi là quy trình Hall Héroult: $2\text{Al}_2\text{O}_3(l) \longrightarrow 4\text{Al}(l) + 3\text{O}_2(g)$. Nhiệt độ nóng chảy của hỗn hợp alumina và cryolite khoảng 950°C , thấp hơn nhiều so với nhiệt độ nóng chảy của alumina ($> 2000^\circ\text{C}$); ngoài ra, cryolite còn làm tăng độ dẫn điện của hỗn hợp nóng chảy. Trong quá trình điện phân, cực dương làm bằng graphite bị ăn mòn và liên tục được nhúng xuống bể điện phân. Sau một thời gian, các thanh graphite này sẽ được thay mới.

Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?

- a. Nhôm kim loại được tách ra tại cathode.
- b. Cryolite được thêm vào bể điện phân giúp tiết kiệm năng lượng, giảm chi phí sản xuất.
- c. Bên cạnh nhôm, oxygen tinh khiết cũng có thể thu được trực tiếp từ quy trình này.
- d. Vì anode và cathode đều làm bằng graphite, nên nếu đổi chiều dòng điện (anode trở thành cathode và ngược lại) thì quy trình điện phân vẫn diễn ra bình thường.

Câu 2: Nhôm phế liệu thường lẫn các tạp chất là các chất hữu cơ và vô cơ (có trong nhãn, mác do in hoặc sơn). Khi tái chế, phế liệu được cắt, băm nhỏ rồi cho vào lò nung đến khi chảy lỏng. Phần lớn các tạp chất này biến thành xi lỏng, nổi lên và được vớt ra khỏi lò. Phần còn lại là nhôm tái chế ở trạng thái lỏng và được đưa vào đúc khuôn.

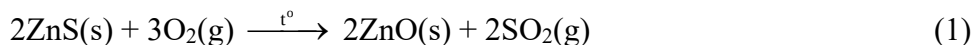
- a. Việc tái chế nhôm giúp giảm giá thành sản phẩm.
- b. Việc tái chế nhôm giúp giảm chất thải ra môi trường.
- c. Không nên dùng nhôm tái chế để chế tạo dụng cụ nhà bếp và y tế.
- d. Đem cắt, băm nhỏ nhôm phế liệu để quá trình khử Al_2O_3 xảy ra dễ hơn.

Câu 3:

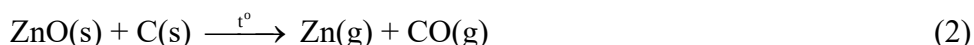
- a. Các kim loại Fe, Al, Cu đều có thể điều chế bằng phương pháp dùng CO khử oxide kim loại tương ứng.
- b. Trong công nghiệp, kim loại Al chỉ có thể điều chế được bằng phương pháp điện phân.
- c. Để tách Ag khỏi các tạp chất Fe, Cu ta có thể cho hỗn hợp vào dung dịch AgNO_3 dư.
- d. Trong công nghiệp, kim loại Na được điều chế bằng cách điện phân dung dịch NaCl.

Câu 4: Trong công nghiệp, kẽm được tách từ quặng zinc blende theo hai giai đoạn chính:

- Đốt cháy quặng bằng oxygen không khí:



- Khử zinc oxide bằng than cốc ở nhiệt độ cao:



- a. Quặng zinc blende có thành phần chính là ZnCO_3 .
- b. Ở phản ứng (2), zinc được tạo thành ở thể hơi.
- c. Ở phản ứng (2), ZnO là chất oxi hoá, C là chất khử.
- d. Ở phản ứng (1), mỗi phân tử ZnS nhường 4 electron.

Câu 5: Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp A gồm CuO, Fe_2O_3 , Mg vào dung dịch HCl dư thu được dung dịch X. Cho dung dịch NaOH đến dư vào dung dịch X, thu được kết tủa Y. Lọc để lấy kết tủa Y, nung trong không khí đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được chất rắn Z. Dẫn khí CO dư qua chất rắn Z (nung nóng) thu được chất rắn T.

- a. Dung dịch X chứa các chất: FeCl_2 , FeCl_3 , CuCl_2 , MgCl_2 và HCl.
- b. Kết tủa Y gồm: $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ và $\text{Mg}(\text{OH})_2$.
- c. Chất rắn Z gồm: Fe_2O_3 , CuO và $\text{Mg}(\text{OH})_2$.
- d. Chất rắn T gồm: Fe và Cu.

I.6. Hợp kim và sự ăn mòn kim loại

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là đúng hay sai khi nói về sự ăn mòn của gang, thép trong không khí ẩm?

- a. Dạng ăn mòn hoá học là chủ yếu, do sắt dễ dàng phản ứng với oxygen trong không khí.
- b. Oxygen đóng vai trò là chất oxi hoá.

c. Tại anode, Fe bị oxi hoá thành Fe^{2+} .

d. Carbon đóng vai trò là cực âm (anode), sắt là cực dương (cathode) khi sự ăn mòn xảy ra.

Câu 2: Để lợp nhà, các tấm tôn (thép mỏng mạ kẽm) được gắn với nhau bởi các đinh thép. Theo thời gian, các tấm tôn bị ăn mòn.

a. Vị trí đóng đinh thép dễ xảy ra ăn mòn hơn các vị trí khác.

b. Tấm tôn bị ăn mòn từ trong ra ngoài do thép bị ăn mòn trước kẽm.

c. Sắt trong tấm tôn không bị ăn mòn theo thời gian.

d. Lớp tráng kẽm bị ăn mòn trước.

Câu 3: Tiến hành thí nghiệm như sau: Rót dung dịch NaCl bão hoà vào cốc 1, cốc 2, cốc 3; cho dầu nhờn vào cốc 4. Cho vào cốc 1 và cốc 4 một đinh sắt sạch, cho vào cốc 2 đinh sắt sạch được quấn bởi dây kẽm, cho vào cốc 3 đinh sắt sạch được quấn bởi dây đồng. Để 4 cốc trong không khí khoảng 5 ngày.

a. Ở cốc 4, đinh sắt không bị gỉ (không bị ăn mòn).

b. Ở cốc 2, đinh sắt không bị gỉ, dây Zn bị ăn mòn và có khí thoát ra.

c. Ở cốc 3, đinh sắt bị gỉ nhiều nhất và dây đồng không bị ăn mòn.

d. Ở cốc 1, đinh sắt bị gỉ và dung dịch có màu vàng của FeCl_2 .

Câu 4: Tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1. Lấy hai ống nghiệm sạch, cho 3 mL dung dịch H_2SO_4 1M vào ống (1), cho 3 mL dung dịch H_2SO_4 1M và 2 – 3 giọt dung dịch CuSO_4 vào ống (2).

Bước 2. Cho đồng thời vào hai ống, mỗi ống một đinh sắt có kích thước như nhau đã được làm sạch bề mặt rồi để yên một thời gian.

a. Ở bước 2, tốc độ thoát khí ở ống (1) và ống (2) là như nhau.

b. Ở bước 2, ống (1) chỉ xảy ra ăn mòn hoá học, ống (2) chỉ xảy ra ăn mòn điện hoá.

c. Ở bước 2, trong ống (2) có chất rắn màu đỏ cam bám lên bề mặt đinh sắt.

d. Nếu thay dung dịch CuSO_4 bằng MgSO_4 thì khí thoát ra ở ống (2) sẽ nhanh hơn ống (1).

Câu 5: Tiến hành thí nghiệm về ăn mòn điện hoá như hình sau:



a. Điện cực Zn là anode, điện cực Cu là cathode.

b. Khí H_2 chỉ thoát ra trên bề mặt thanh Cu, trên thanh Zn không có khí thoát ra.

c. Nồng độ cation Zn^{2+} trong dung dịch tăng dần.

d. Sau một thời gian tốc độ thoát khí sẽ giảm dần và màu xanh của dung dịch đậm dần.

PHẦN III: Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn. Thí sinh trả lời các câu hỏi dưới đây.

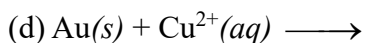
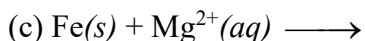
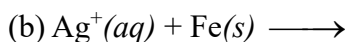
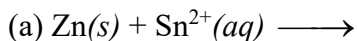
I.1. Thế điện cực và pin điện hóa

Câu 1: 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

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

Câu 2: Cho các phản ứng sau:



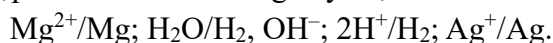
Số phản ứng có thể tự xảy ra ở điều kiện chuẩn là bao nhiêu?

Câu 3: Cho giá trị thế điện cực chuẩn của một số cặp oxi hoá – khử: $E_{Fe^{2+}/Fe}^0 = -0,44\text{ V}$;

$E_{Zn^{2+}/Zn}^0 = -0,76\text{ V}$; $E_{Cu^{2+}/Cu}^0 = +0,34\text{ V}$; $E_{Ag^+/Ag}^0 = +0,80\text{ V}$. Cho các ion sau: Fe^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+}

và Ag^+ . Số ion có thể oxi hoá được kim loại Fe là bao nhiêu?

Câu 4: Cho thứ tự sắp xếp các cặp oxi hoá – khử trong dãy điện hoá:



Cho các phản ứng sau:

(a) Cho sợi phôi bào Mg vào nước.

(b) Cho lá Ag vào dung dịch H_2SO_4 .

(c) Cho lá Mg vào dung dịch HCl.

(d) Cho sợi Mg vào dung dịch $AgNO_3$.

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

Câu 5: Cho thế điện cực chuẩn của Al^{3+}/Al và Fe^{2+}/Fe lần lượt bằng $-1,676\text{ V}$ và $-0,440\text{ V}$. Sức điện động chuẩn của pin Al – Fe bằng bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

I.2. Điện phân

Câu 1: Điện phân với điện cực trơ, có màng ngăn các dung dịch sau: KCl, $CuSO_4$, $AgNO_3$, $CuCl_2$, $MgCl_2$, $NiSO_4$, $ZnCl_2$. Số dung dịch sau điện phân có $pH < 7$ là bao nhiêu?

Câu 2: Điện phân dung dịch nước của hỗn hợp các chất $Cu(NO_3)_2$, $AgNO_3$, $Hg_2(NO_3)_2$ và $Mg(NO_3)_2$ với điện cực trơ. Các chất đều có nồng độ 1 M. Sau khi quá trình điện phân kết thúc, số kim loại được giải phóng ở cathode là bao nhiêu?

Câu 3: Điện phân các dung dịch chất điện li trong nước với các điện cực trơ. Cho các phát biểu sau:

(a) Khi có dòng điện chạy qua, các ion sẽ di chuyển về các điện cực trái dấu.

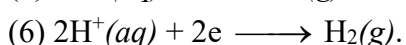
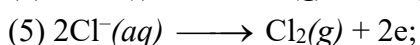
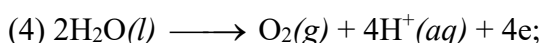
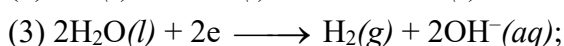
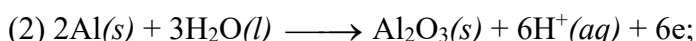
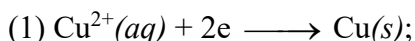
(b) Tại anode chỉ xảy ra quá trình oxi hoá các anion hoặc H_2O .

(c) Tại cathode chỉ xảy ra quá trình khử các cation hoặc H_2O .

(d) Khối lượng dung dịch điện phân giảm trong quá trình điện phân.

Số phát biểu đúng là bao nhiêu?

Câu 4: Cho các quá trình sau:



Số quá trình xảy ra tại cathode trong quá trình điện phân là bao nhiêu?

Câu 5: Để mạ đồng (Cu) cho một vật, người ta điện phân dung dịch chứa CuSO_4 và H_2SO_4 với một điện cực là vật cần mạ. Khi đó ngoài kim loại đồng sinh ra và được phủ ở bề mặt vật cần mạ còn thu được các khí H_2 và O_2 . Số sản phẩm nào thu được tại anode là bao nhiêu?

Câu 6: Điện phân nóng chảy NaCl với cường độ dòng điện 30 000 A trong thời gian t giờ, thu được 92 kg Na ở cathode. Giả thiết hiệu suất điện phân đạt 100%. Giá trị của t là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

I.3. Cấu tạo kim loại và tính chất vật lí của kim loại

Câu 1: Tổng số electron trên phân lớp 3d và 4s của nguyên tử nguyên tố Fe ($Z = 26$) ở trạng thái cơ bản là bao nhiêu?

Câu 2: Ion Na^+ ($Z = 11$) là một loại ion thiết yếu trong máu và dung dịch ngoại bào, đóng vai trò quan trọng trong hoạt động enzyme, co cơ, cân bằng nước và truyền dẫn xung điện thần kinh. Tổng số hạt proton và electron của ion Na^+ là bao nhiêu?

Câu 3: Cho các phát biểu sau về tinh thể kim loại M:

- (1) Trong tinh thể kim loại M có các cation M^{n+} và các electron hoá trị tự do.
- (2) Trong tinh thể kim loại M có các electron hoá trị tự do chuyển động.
- (3) Các cation M^{n+} chuyển động tự do trong mạng tinh thể kim loại.
- (4) Lực hút giữa cation M^{n+} và electron hoá trị tự do trong tinh thể kim loại M phụ thuộc vào độ âm điện của kim loại M.
- (5) Tinh thể kim loại M trung hoà về điện.
- (6) Trong tinh thể kim loại M, các cation M^{n+} và electron hoá trị tự do được phân bố theo trật tự nhất định.

Số phát biểu đúng là bao nhiêu?

Câu 4: Cho các phát biểu sau:

- (1) Nguyên tử của các nguyên tố kim loại thường có từ 1 electron đến 3 electron ở lớp electron ngoài cùng.
- (2) Tất cả các nguyên tố nhóm B đều là kim loại.
- (3) Ở trạng thái rắn, đơn chất kim loại có cấu tạo tinh thể.
- (4) Các kim loại đều có bán kính nguyên tử nhỏ hơn bán kính nguyên tử các phi kim thuộc cùng một chu kì.
- (5) Liên kết kim loại được hình thành do lực hút tĩnh điện giữa các electron tự do với các ion dương kim loại trong mạng tinh thể kim loại.

Số phát biểu đúng là bao nhiêu?

Câu 5: Cho khối lượng riêng của một số kim loại sau Li (0,53 g/cm³), Na (0,97 g/cm³), Al (2,70 g/cm³), Fe (7,87 g/cm³), Cu (8,94 g/cm³), K (0,86 g/cm³), Mg (1,74 g/cm³). Hãy cho biết trong các kim loại trên có bao nhiêu kim loại thuộc loại kim loại nhẹ?

I.4. Tính chất hóa học của kim loại

Câu 1: Cho dãy các kim loại: Fe, Cu, Mg, Ag, Al, Na, Ba. Số kim loại trong dãy phản ứng được với dung dịch HCl là bao nhiêu?

Câu 2: 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. Trong số các ion kim loại: Na^+ , Ag^+ , Mg^{2+} , Cu^{2+} , kim loại Fe khử được bao nhiêu ion kim loại ở điều kiện chuẩn?

Câu 3: Cho các thí nghiệm sau:

- a) Cho kẽm (zinc) vào dung dịch tin(II) sulfate.
- b) Cho sắt (iron) vào dung dịch magnesium nitrate.
- c) Cho chì (lead) vào dung dịch hydrochloric acid.
- d) Cho chì vào dung dịch zinc chloride.
- e) Cho đồng (copper) vào nước.

Số phản ứng hóa học xảy ra ở điều kiện chuẩn là bao nhiêu?

Câu 4: Cho các thí nghiệm sau:

- a) Kim loại đồng nhúng trong dung dịch zinc sulfate.
- b) Kim loại kẽm nhúng trong dung dịch silver nitrate.
- c) Thả một mẫu sodium vào dung dịch copper(II) sulfate.
- d) Rắc bột lưu huỳnh lên phần thủy ngân chảy ra từ nhiệt kế bị vỡ.
- e) Thả một mẫu magnesium nóng đỏ vào nước.

Số phản ứng hóa học xảy ra ở điều kiện chuẩn là bao nhiêu?

Câu 5: Cho thế điện cực chuẩn của một số cặp oxi hoá – khử ở bảng sau:

Cặp oxi hóa – khử	Cu^{2+}/Cu	Ni^{2+}/Ni	Zn^{2+}/Zn	Fe^{2+}/Fe	Mg^{2+}/Mg	$\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$	Ag^{+}/Ag
$E_{\text{oxh/k}}^{\circ} (\text{V})$	+0,340	−0,26	−0,73	−0,440	−2,36	+0,771	+0,799

Hãy cho biết trong số các kim loại Fe, Cu, Mg, Ag, Zn, Ni, Ag, có bao nhiêu kim loại tác dụng được với dung dịch $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ở điều kiện chuẩn?

I.5. Kim loại trong tự nhiên và phương pháp tách kim loại

Câu 1: Cho các kim loại sau: K, Ba, Mg, Na, Ni, Cu và Ag. Số kim loại có thể được điều chế bằng phương pháp điện phân dung dịch (với điện cực trơ) là bao nhiêu?

Câu 2: Cho các kim loại sau: K, Ca, Mg, Na, Al, Fe và Ag. Số kim loại có thể được điều chế bằng phương pháp điện phân nóng chảy là bao nhiêu?

Câu 3: Quá trình sản xuất gang từ nguyên liệu là quặng hematite, than cốc, chất chảy trong lò cao xảy ra các phản ứng chính:

Khoảng nhiệt độ (°C)	Phản ứng
400	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \xrightarrow{t^{\circ}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2$
500 – 600	$\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO} \xrightarrow{t^{\circ}} \text{FeO} + \text{CO}_2$
700 – 800	$\text{FeO} + \text{CO} \xrightarrow{t^{\circ}} \text{Fe} + \text{CO}_2$
1 000	$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^{\circ}} \text{CaO} + \text{CO}_2$
1 300	$\text{CaO} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{t^{\circ}} \text{CaSiO}_3$
1 500	$\text{C} + \text{CO}_2 \xrightarrow{t^{\circ}} 2\text{CO}$
1 800	$\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^{\circ}} \text{CO}_2$

Trong các phản ứng trên có bao nhiêu phản ứng oxi hoá – khử?

Câu 4: Tiến hành các thí nghiệm sau:

- (a) Cho kim loại Cu vào dung dịch FeCl_3 dư.
- (b) Điện phân dung dịch AgNO_3 (điện cực trơ).
- (c) Cho kim loại Ba vào dung dịch CuSO_4 dư.
- (d) Điện phân Al_2O_3 nóng chảy.

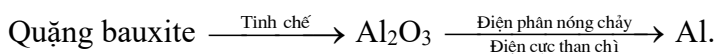
(e) Nung nóng hỗn hợp bột Al và FeO (không có không khí).
Số thí nghiệm tạo thành kim loại là bao nhiêu?

Câu 5: Tiến hành các thí nghiệm sau:

- a) Cho kim loại Zn vào dung dịch AgNO_3 .
- b) Cho kim loại Fe vào dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.
- c) Cho kim loại Na vào dung dịch CuSO_4 .
- d) Dẫn khí CO (dư) qua bột CuO, đun nóng.
- e) Cho kim loại Cu vào dung dịch FeCl_3 dư.
- g) Điện phân dung dịch AgNO_3 (với điện cực trơ).
- h) Nung nóng hỗn hợp Al và FeO (không có không khí).
- i) Cho kim loại Ba vào dung dịch CuSO_4 dư.
- k) Điện phân Al_2O_3 nóng chảy.

Sau khi các phản ứng kết thúc, số thí nghiệm thu được kim loại là bao nhiêu?

Câu 1: Trong công nghiệp sản xuất nhôm từ quặng bauxite theo quy trình Hall - Heroult được thực hiện theo sơ đồ:



Theo tính toán, từ 4 tấn quặng tinh chế được 2 tấn Al_2O_3 và thu được 1 tấn Al, đồng thời thải ra môi trường 1,574 tấn CO_2 . Nếu sử dụng 10 000 tấn quặng thì lượng khí CO_2 thải ra môi trường là bao nhiêu tấn?

Câu 2: Quặng sắt là các khoáng vật chứa các hợp chất của sắt mà chủ yếu ở dạng các oxide. Hematite là một loại quặng chứa hàm lượng sắt cao và được dùng để trực tiếp sản xuất gang bằng cách nạp thẳng vào lò cao. Giả thiết 90% sắt trong quặng được chuyển vào gang. Từ 1 000 tấn quặng hematite (có hàm lượng 69,9% Fe) có thể sản xuất được bao nhiêu tấn gang loại 96% Fe? (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

Câu 3: Một loại quặng bauxite chứa khoảng 48% Al_2O_3 còn lại là các tạp chất khác. Để sản xuất nhôm, người ta phải tinh chế quặng để tạo ra Al_2O_3 rồi tiến hành điện phân nóng chảy Al_2O_3 tạo ra Al. Tính khối lượng (tấn) quặng bauxite cần dùng để sản xuất được 4 tấn nhôm. Giả thiết trong quá trình sản xuất chỉ có 95% lượng nhôm trong quặng chuyển hoá thành kim loại. (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

I.6. Hợp kim và sự ăn mòn kim loại

Câu 1: Có 4 dung dịch riêng biệt: CuSO_4 , ZnCl_2 , FeCl_3 , AgNO_3 . Nhúng vào mỗi dung dịch một thanh Ni. Số trường hợp xuất hiện ăn mòn điện hoá là bao nhiêu?

Câu 2: Thực hiện các thí nghiệm sau

Thí nghiệm 1: Rót khoảng 2 mL dung dịch HCl vào ống nghiệm có một viên Zn sạch.

Thí nghiệm 2: Rót khoảng 2 mL dung dịch HCl vào ống nghiệm có một viên Zn sạch, sau đó thêm vài giọt dung dịch CuSO_4 .

Thí nghiệm 3: Rót khoảng 2 mL dung dịch HCl vào ống nghiệm có một mẫu dây đồng.

Thí nghiệm 4: Rót khoảng 2 mL dung dịch HCl vào ống nghiệm có một viên Zn và một mẫu dây Cu tiếp xúc với nhau.

Số thí nghiệm xuất hiện ăn mòn điện hoá là bao nhiêu?

Câu 3: Để xảy ra ăn mòn điện hoá học thì cần đủ các yếu tố nào sau đây?

(1) Phải có hai điện cực khác chất nhau (hai kim loại khác nhau hoặc kim loại với phi kim).

- Liệt kê các yếu tố theo số thứ tự tăng dần.

(1) Sơn kín bề mặt cánh cửa làm bằng thép.

- (4) Cho dầu mỡ lên các ốc vít trên đường ray.

Trong công nghiệp sản xuất gang ở nước ta hiện nay, muốn sản xuất ra 1 tấn gang

trường tối thiểu bao nhiêu m^3 khí CO_2 ở điều kiện chuẩn? (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

phần trăm).

$$2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2.$$

trên, Al chiếm bao nhiêu phần trăm về khối lượng? (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

hoàn toàn, lọc lấy phần chất rắn đem làm khô, cân lại thu được 6,5 gam chất rắn. Hàm lượng

ĐỀ KIỂM TRA HỌC KÌ 1

lựa chọn. Mỗi câu t

Câu 1: Ở điều kiện chuẩn, kim loại nào sau đây khử được ion H^+ thành H_2 ?

- Trong quá trình hoạt động của pin điện Ni – Cu, quá trình xảy ra ở anode là

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

- CV:Ca = 20 / 200 = 10% DV:Ca = 20 / 100 = 20%

Câu 3: Cho sức điện động chuẩn của các pin điện hoá sau: $E_{\text{Pin}(\text{Cu}-\text{X})}^{\circ} = 0,46 \text{ V}$; $E_{\text{Pin}(\text{Y}-\text{Cu})}^{\circ} = 2,71 \text{ V}$; $E_{\text{Pin}(\text{Z}-\text{Cu})}^{\circ} = 0,78 \text{ V}$ (với X, Y, Z là ba kim loại). Dãy sắp xếp các kim loại theo chiều tăng dần tính khử là

- A.** $X < Y < Z$. **B.** $X < Z < Y$. **C.** $Y < Z < X$. **D.** $Z < X < Y$.

Câu 4: Điện phân nóng chảy NaCl (điện cực trơ), ở cathode thu được chất nào sau đây?

- A.** HCl. **B.** Cl_2 . **C.** Na. **D.** NaOH.

Câu 5: Khi điện phân dung dịch CuSO_4 bằng dòng điện một chiều (với điện cực anode bằng Cu) thì ở anode xảy ra quá trình

- A.** oxi hoá H_2O thành H^+ và O_2 . **B.** khử Cu^{2+} thành Cu.
C. oxi hoá Cu thành Cu^{2+} . **D.** khử H_2O thành H_2 và OH^- .

Câu 6: Cho các cặp oxi hoá – khử và thế điện cực chuẩn tương ứng:

Cặp oxi hóa – khử	$2\text{H}^+/\text{H}_2$	Cu^{2+}/Cu	Fe^{2+}/Fe	Ag^+/Ag
Thế điện cực chuẩn (V)	0,00	+0,34	−0,44	+0,799

Khi điện phân dung dịch chứa đồng thời bốn loại cation trên với nồng độ mol bằng nhau, cation bị điện phân đầu tiên ở cathode là

- A.** Cu^{2+} . **B.** Ag^+ . **C.** H^+ . **D.** Fe^{2+} .

Câu 7: Liên kết trong mạng tinh thể kim loại là loại liên kết nào sau đây?

- A.** Ion. **B.** Cộng hoá trị. **C.** van der Waals. **D.** Kim loại.

Câu 8: Trong số các kim loại sau, cặp kim loại nào có nhiệt độ nóng chảy cao nhất và thấp nhất?

- A.** W, Hg. **B.** Au, W. **C.** Fe, Hg. **D.** Cu, Hg.

Câu 9: Kim loại dẫn điện tốt, thường dùng làm lõi dây điện là

- A.** bạc. **B.** vàng. **C.** đồng. **D.** sắt.

Câu 10: Kim loại nào sau đây tan hoàn toàn trong nước?

- A.** Cu. **B.** Ag. **C.** K. **D.** Au.

Câu 11: Thủy ngân (Hg) là chất lỏng ở điều kiện thường, dễ bay hơi và hơi thủy ngân rất độc. Khi nhiệt kế thủy ngân bị vỡ, để tránh thủy ngân phân tán ra môi trường xung quanh, người ta gom thủy ngân lại rồi trộn với chất nào sau đây (ở dạng bột)?

- A.** Carbon (C). **B.** Magnesium (Mg). **C.** Iron (Fe). **D.** Sulfur (S).

Câu 12: Lấy một đinh sắt đã được làm sạch bề mặt rồi ngâm vào dung dịch CuSO_4 một thời gian. Hiện tượng nào sau đây không xuất hiện trong thí nghiệm trên?

- A.** Có chất rắn màu đỏ bám lên đinh sắt.
B. Màu xanh của dung dịch nhạt dần.
C. Có bọt khí thoát ra mạnh trên bề mặt đinh sắt.
D. Đinh sắt bị ăn mòn một phần.

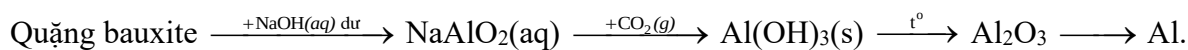
Câu 13: Cho kim loại Fe lần lượt phản ứng với các dung dịch: FeCl_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 , MgCl_2 . Số trường hợp xảy ra phản ứng hoá học là

- A.** 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 14: Chất nào dưới đây là thành phần chính của quặng hematite?

- A.** Iron(II) oxide. **B.** Iron(III) oxide. **C.** Iron. **D.** Iron(II) sulfide.

Câu 15: Nhôm (Al) là kim loại có nhiều ứng dụng trong đời sống và sản xuất. Trong công nghiệp, Al được sản xuất từ quặng bauxite theo sơ đồ sau:



Phương pháp nào đã được sử dụng trong quá trình khử Al_2O_3 thành Al?

- A. Thủy luyện. B. Nhiệt luyện.
C. Điện phân nóng chảy. D. Điện phân dung dịch.

Câu 16: Cho các phát biểu về tách kim loại:

- (1) Đồng có thể được tách từ copper(II) oxide bằng cách nung nóng.
(2) Trong phương pháp điện phân nóng chảy aluminium oxide, có thể thu được nhôm nóng chảy ở điện cực âm của bình điện phân.
(3) Kẽm có thể được tách từ zinc oxide bằng cách nung nóng zinc oxide với carbon.

Các phát biểu đúng là

- A. (1) và (2). B. (1) và (3). C. (2) và (3). D. (1), (2) và (3).

Câu 17: “Thép 304” là một loại thép không gỉ được dùng phổ biến trong đời sống. Các kim loại chủ yếu tạo nên loại thép này bao gồm:

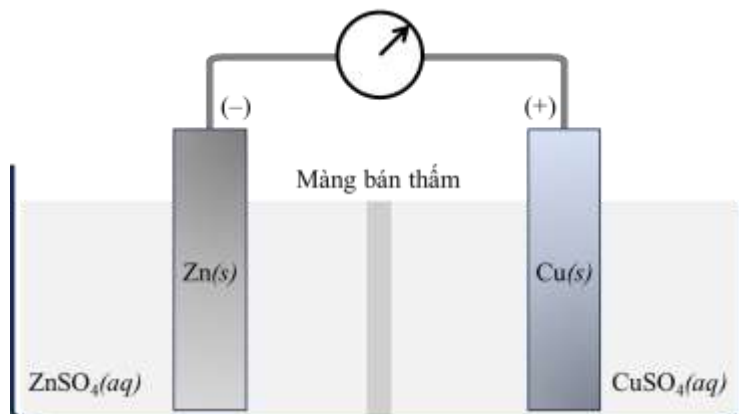
- A. Fe, C, Cr. B. Fe, Cu, Cr. C. Fe, Cr, Ni. D. Fe, C, Cr, Ni.

Câu 18: Để bảo vệ vỏ tàu biển làm bằng thép người ta thường gắn vào vỏ tàu (phần ngâm dưới nước) những tấm kim loại nào sau đây?

- A. Sn. B. Pb. C. Cu. D. Cu.

Phần II- Câu trắc nghiệm đúng sai. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn **Đúng** hoặc **Sai**.

Câu 1: 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: $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,763 \text{ V}$, $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,340 \text{ V}$.

- a. Khối lượng điện cực zinc (Zn) giảm đúng bằng khối lượng điện cực copper (Cu) tăng.
b. Nồng độ ion $\text{SO}_4^{2-}(aq)$ trong dung dịch ZnSO_4 tăng và trong dung dịch CuSO_4 giảm dần.
c. Sức điện động chuẩn của pin là 1,103 V.
d. Phản ứng chung xảy ra trong pin điện là: $\text{Zn}(s) + \text{Cu}^{2+}(aq) \longrightarrow \text{Zn}^{2+}(aq) + \text{Cu}(s)$.

Câu 2: Điện phân nóng chảy hỗn hợp gồm aluminium oxide (Al_2O_3) và cryolite (Na_3AlF_6) để sản xuất nhôm (Al) trong công nghiệp.

- a. Tại anode, than cốc bị tiêu hao trong quá trình điện phân.
b. Al lỏng có khối lượng riêng lớn hơn khối lượng riêng của cryolite.

c. Tỷ lệ mol Al_2O_3 và Na_3AlF_6 không thay đổi trong quá trình điện phân.

d. Khí thoát ra tại cửa thoát khí có thành phần là CO và CO_2 .

Câu 3: Cho 3 thí nghiệm sau:

- Thí nghiệm 1: Cho một mẫu sodium vào nước đã thêm vài giọt dung dịch phenolphthalein.

- Thí nghiệm 2: Cho một mẫu kẽm vào dung dịch hydrochloric acid loãng.

- Thí nghiệm 3: Cho một mẫu đồng vào dung dịch sulfuric acid đặc.

Mỗi phát biểu dưới đây là đúng hay sai?

a. Các kim loại bị oxi hoá trong cả ba thí nghiệm trên.

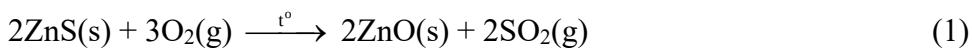
b. Cả ba dung dịch đều đổi màu trong quá trình phản ứng.

c. Thí nghiệm 3 có sinh ra khí Z. Tỷ khối hơi của khí Z so với khí X thoát ra ở thí nghiệm 1 là 32.

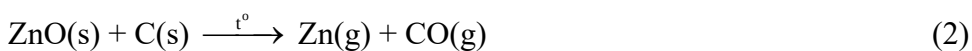
d. Tổng hệ số tối giản của các chất trong phương trình hoá học ở thí nghiệm 3 là 6.

Câu 4: Trong công nghiệp, kẽm được tách từ quặng zinc blende theo hai giai đoạn chính:

- Đốt cháy quặng bằng oxygen không khí:



- Khử zinc oxide bằng than cốc ở nhiệt độ cao:



a. Quặng zinc blende có thành phần chính là ZnCO_3 .

b. Ở phản ứng (2), kẽm được tạo thành ở thể hơi.

c. Ở phản ứng (2), ZnO là chất oxi hoá, C là chất khử.

d. Ở phản ứng (1), mỗi phân tử ZnS nhường 4 electron.

PHẦN III: Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn. Thí sinh trả lời các câu hỏi dưới đây.

Câu 1: Cho thế điện cực chuẩn của Al^{3+}/Al và Fe^{2+}/Fe lần lượt bằng $-1,676\text{ V}$ và $-0,440\text{ V}$. Sức điện động chuẩn của pin Al – Fe bằng bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

Câu 2: Để mạ đồng (Cu) cho một vật, người ta điện phân dung dịch chứa CuSO_4 và H_2SO_4 với một điện cực là vật cần mạ. Khi đó ngoài kim loại đồng sinh ra và được phủ ở bề mặt vật cần mạ còn thu được các khí H_2 và O_2 . Số sản phẩm nào thu được tại anode là bao nhiêu?

Câu 3: Cho khối lượng riêng của một số kim loại sau Li ($0,53\text{ g/cm}^3$), Na ($0,97\text{ g/cm}^3$), Al ($2,70\text{ g/cm}^3$), Fe ($7,87\text{ g/cm}^3$), Cu ($8,94\text{ g/cm}^3$), K ($0,86\text{ g/cm}^3$), Mg ($1,74\text{ g/cm}^3$). Hãy cho biết trong các kim loại trên có bao nhiêu kim loại thuộc loại kim loại nhẹ?

Câu 4: Cho các thí nghiệm sau:

a) Kim loại đồng nhúng trong dung dịch zinc sulfate.

b) Kim loại kẽm nhúng trong dung dịch silver nitrate.

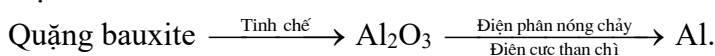
c) Thả một mẫu sodium vào dung dịch copper(II) sulfate.

d) Rắc bột lưu huỳnh lên phần thủy ngân chảy ra từ nhiệt kế bị vỡ.

e) Thả một mẫu magnesium nóng đỏ vào nước.

Số phản ứng hóa học xảy ra ở điều kiện chuẩn là bao nhiêu?

Câu 5: Trong công nghiệp sản xuất nhôm từ quặng bauxite theo quy trình Hall - Heroult được thực hiện theo sơ đồ:



Theo tính toán, từ 4 tấn quặng tinh chế được 2 tấn Al_2O_3 và thu được 1 tấn Al, đồng thời thải ra môi trường 1,574 tấn CO_2 . Nếu sử dụng 10 000 tấn quặng thì lượng khí CO_2 thải ra môi trường là bao nhiêu tấn?

Câu 6: Trong công nghiệp sản xuất gang ở nước ta hiện nay, muốn sản xuất ra 1 tấn gang cần phải sử dụng 1,7 đến 1,8 tấn quặng sắt, 0,6 đến 0,7 tấn đá vôi làm chất trợ dung, 0,6 đến 0,8 tấn than cốc. Giả thiết trong đá vôi CaCO_3 chiếm 97% khối lượng và 90% than cốc chuyển hoá thành CO_2 . Trong điều kiện sản xuất như trên, khi sản xuất được 1 tấn gang, nhà máy đã thải ra môi trường tối thiểu bao nhiêu m^3 khí CO_2 ở điều kiện chuẩn? (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

*****Hết*****