

CHƯƠNG 4 – PHẢN ỨNG OXI HÓA – KHỬ

A. LÝ THUYẾT

I. Số oxi hóa

a. Định nghĩa

- Số oxi hóa là điện tích quy ước của nguyên tử trong phân tử khi coi tất cả các electron liên kết đều chuyển hoàn toàn về nguyên tử có độ âm điện lớn hơn.
- Cách viết: viết dạng số đại số, dấu trước, số sau.

b. Quy tắc

- Số oxi hóa của các đơn chất bằng không.
- Trong phân tử, tổng số oxi hóa của các nguyên tử bằng không.
- Trong ion đơn nguyên tử, số oxi hóa bằng điện tích của ion đó.
- Trong ion đa nguyên tử, tổng số oxi hóa của các nguyên tử bằng điện tích của ion.
- * Lưu ý: số oxi hóa của H là +1 (trừ NaH, CaH₂,...), của O là -2 (trừ OF₂, H₂O₂,...).

II. Các khái niệm cơ bản

- **Chất khử**: là chất nhường electron (sau phản ứng số oxi hóa tăng).
 - **Chất oxi hóa**: là chất nhận electron (sau phản ứng số oxi hóa giảm).
 - **Sự oxi hóa (quá trình oxi hóa)**: là quá trình chất khử nhường electron.
 - **Sự khử (quá trình khử)**: là quá trình chất oxi hóa nhận electron.
- Như vậy **chất oxi hóa** tham gia **quá trình khử** hay còn gọi là chất **bị khử**; **chất khử** tham gia **quá trình oxi hóa** hay còn gọi là chất **bị oxi hóa**.

Cách nhớ: Đối với chất oxi hóa và chất khử: “*khử cho o nhận*” (o là chất oxi hóa).

- **Phản ứng oxi hóa – khử** là phản ứng hóa học xảy ra đồng thời quá trình nhường electron và quá trình nhận electron.
- Dấu hiệu nhận biết phản ứng oxi hóa khử: có sự thay đổi số oxi hóa của các nguyên tử.

III. Cân bằng phương trình phản ứng oxi hóa - khử (theo phương pháp thăng bằng electron)

1. Nguyên tắc: tổng số e chất khử nhường = Tổng số e chất oxi hóa nhận

2. Các bước cân bằng

Bước 1: Xác định số oxi hóa của các nguyên tử trong phản ứng (chỉ nên biểu diễn số oxi hóa của những nguyên tử nào có sự thay đổi số oxi hóa).

Bước 2: Viết các quá trình oxi hóa và quá trình khử và cân bằng mỗi quá trình.

Bước 3: Tìm hệ số thích hợp cho chất oxi hóa và chất khử

Bước 4: Đặt hệ số của chất oxi hóa và chất khử vào phương trình phản ứng. Sau đó chọn hệ số thích hợp cho các chất còn lại trong phản ứng.

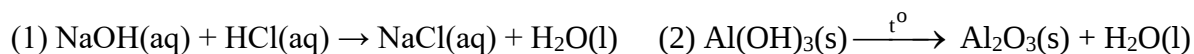
B. BÀI TẬP

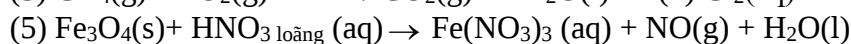
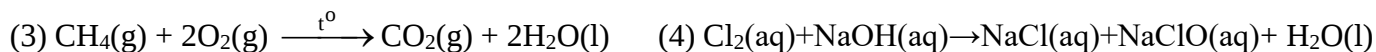
A - BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài 1: Điền từ thích hợp vào dấu ...trong mỗi ý sau đây?

- Quá trình oxi hóa là.....
- Chất..... là chất nhường electron.
- Nguyên tắc lập phương trình hóa học của phản ứng oxi hóa khử theo phương pháp thăng bằng electron là tổng nhường bằng tổng.....nhận.
- Phản ứng oxi hóa khử là phản ứng trong đó có sựcủa ít nhất một nguyên tử (phản ứng xảy raquá trình nhường và nhận electron).
- Dấu hiệu nhận biết phản ứng oxi hóa khử là sự thay đổi.....của nguyên tử.

Câu 2: Cho các phương trình hóa học sau:



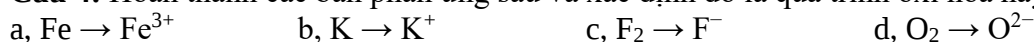


Các phát biểu sau đúng hay sai?

1. Phản ứng 1, 2 là phản ứng oxi hóa khử
2. Trong phản ứng (3), CH_4 là chất bị khử
3. Trong phản ứng (4), Cl_2 vừa là chất oxi hóa vừa là chất khử
4. Trong phản ứng (5), HNO_3 vừa đóng vai trò chất oxi hóa vừa là môi trường

Câu 3: Xác định số oxi hóa của nguyên tử trong một số hợp chất, ion sau: CrO_3 , CrO_2 , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, K_2CrO_4 , Mn , MnO_2 , K_2MnO_4 , MnO_4^- .

Câu 4: Hoàn thành các bán phản ứng sau và xác định đó là quá trình oxi hóa hay quá trình khử?



Câu 5: Chọn cụm từ thích hợp điền vào dấu ... để hoàn thành nội dung đoạn thông tin sau:

Hỗn hợp gồm perchlorate (NH_4ClO_4) và bột aluminium khi đốt cháy trên 200°C , phản ứng hóa học xảy ra như sau: $\text{NH}_4\text{ClO}_4 \xrightarrow{\text{t}^0} \text{N}_2 + \text{Cl}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (a).

Phản ứng (a) là phản ứng...(1)...do có sự thay đổi số oxi hóa của các nguyên tố là ...(2)...., ...(3)... và ...(4)....Trong đó NH_4ClO_4 đóng vai trò vừa là ...(5)... vừa là ...(6)...

Câu 6: Cân bằng các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron.

1. $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{t}^0} \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2(\text{thiếu}) \xrightarrow{\text{t}^0} \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{MnO}_2 + \text{HCl}(\text{đặc}) \xrightarrow{\text{t}^0} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
5. $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{đ}) \xrightarrow{\text{t}^0} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
6. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{đ}) \xrightarrow{\text{t}^0} \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
7. $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
8. $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \text{ loãng} \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
9. $\text{Al} + \text{HNO}_3 \text{ loãng} \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
10. $\text{FeO} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{NO} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$
11. $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{MnSO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
12. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \longrightarrow \text{KCl} + \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Câu 7: Cân bằng các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron.

1. $\text{NO}_2 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{t}^0} \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{KClO}_3 \xrightarrow{\text{t}^0} \text{KCl} + \text{O}_2$
4. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{\text{t}^0} \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$

Câu 8: Cân bằng các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron.

1. $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{t}^0} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$
2. $\text{FeS}_2 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{t}^0} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{t}^0} \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{CuSO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{FeS}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{đ}) \xrightarrow{\text{t}^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Câu 9: Cân bằng các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron

1. $\text{M} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{M}(\text{NO}_3)_n + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{Al} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_x\text{O}_y + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{Fe}_x\text{O}_y + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc} \xrightarrow{\text{t}^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Câu 10: Trong đời sống, nhiều người dân sử dụng nhiên liệu là khí đốt tự nhiên có thành phần chủ yếu là methane (CH_4). Khi đốt cháy methane sinh ra sản phẩm là carbon dioxide và nước.

a, Viết phương trình phản ứng hoá học của phản ứng.

b, Phản ứng trên có phải là oxi hóa - khử không? Nếu có hãy xác định chất bị khử, chất bị oxi hóa.

B- BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Phần I: Câu hỏi TNKQ nhiều lựa chọn

Câu 11: Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Số oxi hoá của nguyên tố oxygen trong các hợp chất luôn bằng -2.
- B. Trong một phân tử tổng số oxi hóa của các nguyên tử bằng 0.
- C. Số oxi hoá của nguyên tử hydrogen trong các hợp chất luôn bằng +1.
- D. Chỉ các nguyên tử trong các đơn chất mới có số oxi hoá bằng 0.

Câu 12: Số oxi hóa của S trong SO_2 là

- A. +2
- B. +4
- C. +6
- D. -1

Câu 13: Số oxi hóa của S trong các phân tử H_2SO_3 , S, SO_3 , H_2S lần lượt là

- A. +6; +8; +6; -2.
- B. +4; 0; +6; -2.
- C. +4; -8; +6; -2.
- D. +4; 0; +4; -2.

Câu 14: Trong các cặp chất sau, cặp chất nào nguyên tử nitrogen có cùng giá trị số oxi hóa?

- A. HNO_3 và N_2O_5 .
- B. NO và HNO_2 .
- C. N_2 và N_2O .
- D. HNO_2 và HNO_3 .

Câu 15: Số oxi hóa của nitrogen trong các chất NH_4^+ , NO_3^- và HNO_3 lần lượt là

- A. +5, -3, +3.
- B. +3, -3, +5.
- C. -3, +5, +5.
- D. +3, +5, -3.

Câu 16: Trong các hợp chất sau, hợp chất nào chlorine có số oxi hóa thấp nhất?

- A. Cl_2 .
- B. KCl.
- C. KClO .
- D. KClO_4 .

Câu 17: Hợp chất trong đó nguyên tố chlorine có số oxi hoá +3 là

- A. NaClO.
- B. NaClO_2 .
- C. NaClO_3 .
- D. NaClO_4 .

Câu 18: Copper là kim loại có khả năng thể hiện nhiều số oxi hóa khác nhau. Số oxi hóa của copper trong Cu, CuCl, CuCl_2 lần lượt là

- A. 0, +1, +2.
- B. 0, +2, +2.
- C. 0, +1, +1.
- D. +1, 0, +2.

Câu 19: Số oxi hóa của nguyên tử Ca trong hợp chất CaCO_3 là

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

Câu 20: Chất oxi hoá còn gọi là

- A. chất đi khử.
- B. chất bị oxi hoá.
- C. chất có tính khử.
- D. chất bị khử.

Câu 21: Quá trình oxi hoá là

- A. quá trình nhường electron.
- B. quá trình nhận electron.
- C. quá trình tăng electron.
- D. quá trình giảm số oxi hoá.

Câu 22: Chất khử là chất

- A. Nhường e, chứa nguyên tố có số oxi hóa tăng sau phản ứng.
- B. Nhường e, chứa nguyên tố có số oxi hóa giảm sau phản ứng.
- C. Nhận e, chứa nguyên tố có số oxi hóa tăng sau phản ứng.
- D. Nhận e, chứa nguyên tố có số oxi hóa giảm sau phản ứng.

Câu 23: Phát biểu nào dưới đây **không** đúng?

- A. Phản ứng oxi hoá - khử là phản ứng luôn xảy ra đồng thời sự oxi hoá và sự khử.
- B. Phản ứng oxi hoá - khử là phản ứng trong đó có sự thay đổi số oxi hoá của ít nhất một nguyên tố.
- C. Phản ứng oxi hoá - khử là phản ứng có sự thay đổi số oxi hoá của tất cả các nguyên tố.
- D. Phản ứng oxi hoá - khử là phản ứng có sự chuyển electron giữa các chất tham gia.

Câu 24: Trong công nghiệp, quy trình sản xuất nitric acid theo sơ đồ chuyển hóa sau (biết O_2 có tham gia các phản ứng của mỗi giai đoạn):

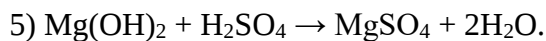


Có ít nhất bao nhiêu phản ứng thuộc loại phản ứng oxi hoá - khử?

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

Câu 25: Cho các phương trình phản ứng:

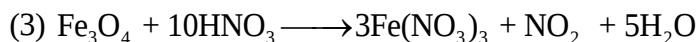
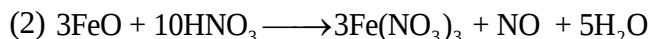
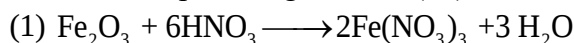
- 1) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\uparrow$.
- 2) $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.
- 3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \xrightarrow{0} 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$.
- 4) $3\text{Mg} + 4\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \rightarrow 3\text{MgSO}_4 + \text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$.



Các phản ứng thuộc loại phản ứng oxi hoá – khử là

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

Câu 26: Xét ba phản ứng tạo iron (III) nitrate



Phản ứng thuộc loại phản ứng oxi hóa – khử là

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

Câu 27: Trong phản ứng $10\text{Fe} + 6\text{KMnO}_4 + 24\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{MnSO}_4 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 24\text{H}_2\text{O}$.

Các nguyên tố có sự thay đổi số oxi hóa trước và sau phản ứng là

- A. Fe, K. B. Mn, K. C. Fe, Mn. D. Fe, S, Mn.

Câu 28: Khi động cơ đốt trong của xe máy, ô tô, ... hoạt động; bên cạnh sự đốt cháy nhiên liệu để sinh ra năng lượng cho xe hoạt động còn có sự đốt cháy các tạp chất trong nhiên liệu như sulfur hay sự đốt cháy khí N_2 (có trong không khí) để tạo ra các khí như CO_2 , NO , NO_2 ... gây ô nhiễm môi trường. Vai trò của oxygen trong các phản ứng trên là

- A. chất môi trường. B. chất khử. C. chất oxi hóa. D. chất môi trường, chất khử.

Câu 29: Trong không khí ẩm, Fe(OH)_2 màu trắng xanh chuyển dần thành Fe(OH)_3 màu nâu đỏ theo phương trình: $4\text{Fe(OH)}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe(OH)}_3$. Chất nhận electron trong phản ứng trên là

- A. Fe(OH)_2 B. O_2 . C. H_2O D. Fe(OH)_3

Câu 30: Trong phản ứng: $2\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{S} + 2\text{HCl}$, vai trò của H_2S là

- A. chất oxi hóa. B. acid. C. chất khử. D. vừa là acid, vừa là chất khử.

Câu 31: Trong phản ứng: $\text{M} + \text{NO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{M}^{n+} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$, chất oxi hóa là

- A. M. B. M^{n+} . C. H^+ . D. NO_3^- .

Câu 32: Cho quá trình $\text{NO}_3^- + 3\text{e} + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$, đây là quá trình

- A. oxi hóa. B. khử. C. nhận proton. D. tự oxi hóa – khử.

Câu 33: Cho quá trình $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 1\text{e}$, đây là quá trình

- A. oxi hóa. B. khử. C. nhận proton. D. tự oxi hóa – khử.

Câu 34: Sục khí SO_2 vào dung dịch KMnO_4 (thuốc tím), màu tím nhạt dần rồi mất màu (biết sản phẩm tạo thành là K_2SO_4 , MnSO_4 và H_2SO_4). Nguyên nhân là do

- A. SO_2 đã oxi hóa KMnO_4 thành MnO_2 . B. SO_2 đã khử KMnO_4 thành Mn^{+2} .
C. KMnO_4 đã khử SO_2 thành S^{+6} . D. H_2O đã oxi hóa KMnO_4 thành Mn^{+2} .

Câu 35: Trong phản ứng: $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, vai trò của sulfuric acid

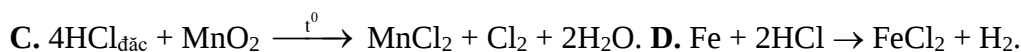
- A. là chất oxi hóa. B. vừa là chất oxi hóa, vừa là chất tạo môi trường.
C. là chất khử. D. vừa là chất khử, vừa là chất tạo môi trường.

Câu 36: Trong phản ứng: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{t^0} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, vai trò của HCl là

- A. chất oxi hóa. B. chất khử.
C. tạo môi trường. D. vừa là chất khử vừa là môi trường.

Câu 37: HCl đóng vai trò là chất oxi hoá trong phản ứng nào dưới đây?

- A. $\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$. B. $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$



Câu 38: Nguyên tử nitrogen trong chất nào sau đây vừa có tính oxi hoá, vừa có tính khử?

- A. NH_4Cl . B. NH_3 . C. N_2 . D. HNO_3 .

Câu 39: Cho phản ứng hóa học: $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$. Trong phản ứng trên xảy ra

- A. sự khử Fe^{2+} và sự oxi hóa Cu. B. sự khử Fe^{2+} và sự khử Cu^{2+} .
C. sự oxi hóa Fe và sự oxi hóa Cu. D. sự oxi hóa Fe và sự khử Cu^{2+} .

Câu 40: Cho phương trình hoá học: $\text{P} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Hệ số của chất oxi hoá và của chất khử lần lượt là

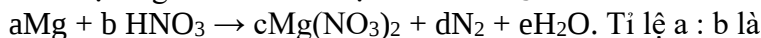
A. 2 và 5.

B. 5 và 2.

C. 7 và 9.

D. 7 và 7.

Câu 41: Kim loại Mg có thể khử được acid HNO_3 thành khí N_2 theo phản ứng hoá học:



A. 1:3.

B. 5:12.

C. 3:8.

D. 4:15.

Câu 42: Để điều chế khí chlorine (Cl_2) trong phòng thí nghiệm, người ta tiến hành thí nghiệm như hình. Phương trình hóa học xảy ra như sau: $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$

Nếu dùng 47,4 gam KMnO_4 thì lượng khí chlorine thu được ở điều kiện chuẩn là

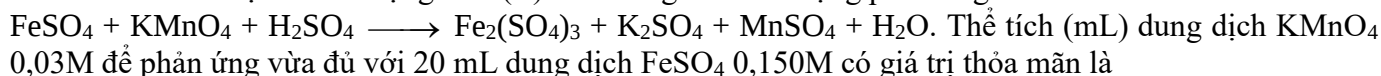
A. 7,437 L.

B. 37,185 L.

C. 18,5925 L.

D. 3,7719 L.

Câu 43: Để xác định hàm lượng iron (II) sulfate người ta sử dụng phản ứng oxi hóa khử như sau:



A. 20.

B. 10.

C. 40.

D. 60.

Câu 44: CS_2 là nguyên liệu phổ biến dùng trong tổng hợp hóa hữu cơ của các ngành công nghiệp. CS_2 dễ dàng bốc cháy trong oxygen theo phương trình: $\text{CS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{SO}_2$. Theo phản ứng trên, khi lấy 0,400 mol CS_2 tác dụng với 1,50 mol O_2 thì tổng số mol khí thu được sau phản ứng là

A. 0,4 mol.

B. 1,2 mol.

C. 1,5 mol.

D. 1,9 mol.

Câu 45: Chia hỗn hợp hai kim loại A, B có hóa trị không đổi thành hai phần bằng nhau. Phần thứ nhất đem hòa tan hết trong dung dịch HCl, thu được 1,9832 lít khí H_2 (đkc). Lấy phần 2 nung trong oxygen thu được 2,84 gam hỗn hợp các oxit. Khối lượng hỗn hợp hai kim loại trong hỗn hợp đầu là

A. 1,56 gam

B. 3,12 gam

C. 2,2 gam

D. 1,8 gam

Phần II: Câu hỏi TNKQ đúng-sai Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 46. Số oxi hóa của một nguyên tử một nguyên tố trong hợp chất là điện tích của nguyên tử nguyên tố đó với giả định đây là hợp chất ion.

a. Trong tất cả các hợp chất, oxygen luôn có số oxi hóa là -2.

b. Số oxi hóa của một nguyên tố bằng hóa trị của nguyên tử nguyên tố đó.

c. Trong tất cả các hợp chất, hydrogen luôn có số oxi hóa là +1.

d. Số oxi hóa của nguyên tử nguyên tố trong đơn chất bằng 0.

Câu 47. Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?

a. Số oxi hóa của nguyên tử trong bất kì đơn chất hóa học nào đều bằng 0.

b. Tổng số oxi hóa của tất cả các nguyên tử trong một phân tử và trong ion đa nguyên tử bằng 0.

c. Trong hợp chất, kim loại kiềm luôn có số oxi hóa là +1.

d. Trong hợp chất, kim loại kiềm thổ luôn có số oxi hóa là +2.

Câu 48. Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?

a. Số oxi hoá của một nguyên tử một nguyên tố trong hợp chất là điện tích của nguyên tử đó với giả thiết đó là hợp chất ion.

b. Trong hợp chất, oxygen có số oxi hoá bằng -2, trừ một số trường hợp ngoại lệ.

c. Số oxi hoá của hydrogen trong các hydride kim loại bằng +1.

d. Các nguyên tố phi kim có số oxi hoá thay đổi tùy thuộc vào hợp chất chứa chúng.

Câu 49. Phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng hóa học trong đó có sự thay đổi số oxi hóa của ít nhất một nguyên tố hóa học.

a. Phản ứng oxi hóa – khử luôn phải có chất khử và chất oxi hóa.

b. Trong phản ứng oxi hóa – khử, một chất chỉ có thể đóng một vai trò (chất khử hoặc chất oxi hóa).

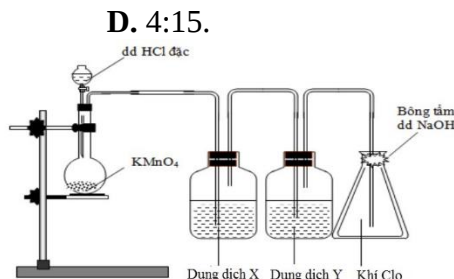
c. Phản ứng phân hủy luôn là phản ứng oxi hóa khử.

d. Trong phản ứng oxi hóa – khử, tổng số electron nhường luôn lớn tổng số electron nhận.

Câu 50. Cho phản ứng sau: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$. Cho các phát biểu sau:

a. Trong phản ứng trên, Zn là chất khử, H_2SO_4 là chất oxi hóa.

b. Quá trình Zn nhường electron gọi là quá trình khử.



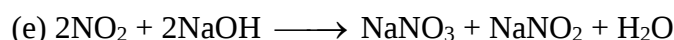
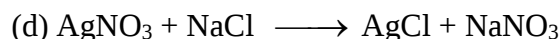
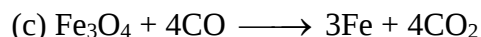
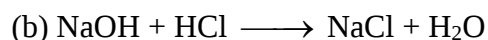
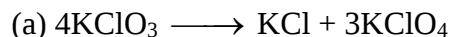
c. Quá trình ion H^+ nhận electron gọi là quá trình oxi hóa.

d. Trong phản ứng trên, mỗi nguyên tử Zn đã nhường 2 electron.

Phần III: Câu hỏi TNKQ trả lời ngắn Thí sinh trả lời các câu hỏi dưới đây.

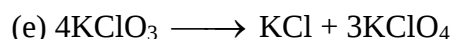
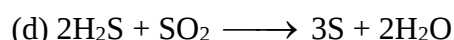
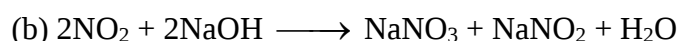
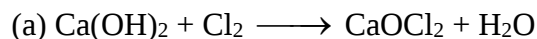
Câu 51. Số oxi hóa của nguyên tố S trong phân tử FeS_2 là bao nhiêu?

Câu 52. Cho các phương trình phản ứng:



Trong các phản ứng trên, có bao nhiêu phản ứng oxi hóa - khử?

Câu 53. Cho các phản ứng sau:



Trong các phản ứng trên, có bao nhiêu phản ứng oxi hóa - khử?

Câu 54. Trong các chất: $FeCl_2$, $FeCl_3$, $Fe(NO_3)_2$, $Fe(NO_3)_3$, $FeSO_4$, $Fe_2(SO_4)_3$. Có bao nhiêu chất trong dãy vừa có tính oxi hoá, vừa có tính khử?

Câu 55. Cho sơ đồ phản ứng: $FeS_2 + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + H_2SO_4 + NO + H_2O$. Sau khi cân bằng, tổng hệ số cân bằng (nguyên, tối giản) của phản ứng là bao nhiêu?

Câu 56. Cho 12,8 gam Cu tác dụng hết với dung dịch HNO_3 loãng (dư), sau phản ứng thu được V lít khí NO (ở đkc) là sản phẩm khử duy nhất. Giá trị của V là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

CHƯƠNG 5 – NĂNG LƯỢNG PHẢN ỨNG HÓA HỌC

A. LÝ THUYẾT

I. Các khái niệm cơ bản

- Phản ứng tỏa nhiệt: là phản ứng khi xảy ra kèm theo sự truyền nhiệt từ chất phản ứng ra môi trường (hay là phản ứng giải phóng năng lượng dưới dạng nhiệt).

- Phản ứng thu nhiệt: là phản ứng khi xảy ra kèm theo sự truyền nhiệt từ môi trường vào chất phản ứng (hay là phản ứng hấp thụ năng lượng dưới dạng nhiệt).

- Khái niệm biến thiên enthalpy của phản ứng (nhiệt phản ứng): là nhiệt lượng tỏa ra hay thu vào của phản ứng ở một điều kiện xác định. Kí hiệu: $\Delta_r H$

- Khái niệm biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng: là biến thiên enthalpy của phản ứng ở điều kiện chuẩn (áp suất 1 bar với chất khí, nồng độ 1M với chất tan trong dung dịch, nhiệt độ $25^\circ C$ hay 298K).

Kí hiệu: $\Delta_r H_{298}^0$

- Ý nghĩa biến thiên enthalpy của phản ứng:

$\Delta_r H < 0$: Phản ứng tỏa nhiệt $\Delta_r H > 0$: Phản ứng thu nhiệt

- Phương trình nhiệt hóa học = phương trình hóa học + trạng thái các chất + $\Delta_r H$

- Khái niệm nhiệt hình thành của chất ($\Delta_f H$): là biến thiên enthalpy của phản ứng tạo thành 1 mol chất đó từ các đơn chất ở dạng bền vững nhất, ở một điều kiện xác định)

II. Cách tính biến thiên enthalpy (ở điều kiện chuẩn)

$$\Delta_r H_{298}^0 = \sum \Delta_f H_{298}^0(\text{sp}) - \sum \Delta_f H_{298}^0(\text{cđ})$$

1. Theo nhiệt tạo thành của chất

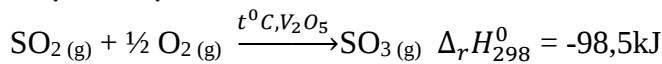
2. Theo năng lượng liên kết (chỉ với phản ứng có các chất đều ở thể khí)

$$\Delta_r H_{298}^0 = \sum E_b(\text{cđ}) - \sum E_b(\text{sp})$$

C. Cho 1 mol HCl tác dụng với 1 mol NaOH tỏa nhiệt lượng là 57,3kJ.

D. Cho 2 mol HCl tác dụng với NaOH dư tỏa nhiệt lượng là 57,3kJ.

Câu 10. Cho phương trình nhiệt hóa học sau:



Giá trị $\Delta_r H_{298}^0$ của phản ứng: $\text{SO}_3(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g})$ là bao nhiêu?

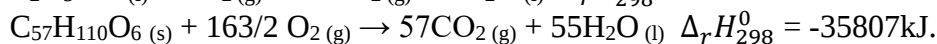
- A. -98,5kJ. B. +197,0kJ. C. -197,0kJ. D. +98,5kJ.

Câu 11. Cho phương trình nhiệt hóa học: $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \xrightarrow{t^0} 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta_r H_{298}^0 = -91,8 \text{kJ}$.

Lượng nhiệt tỏa ra khi dùng 42 gam $\text{N}_2(\text{g})$ để tạo thành $\text{NH}_3(\text{g})$ là

- A. -183,60kJ. B. -137,70kJ. C. -275,40kJ. D. -45,90kJ.

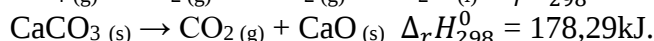
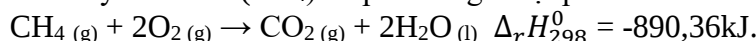
Câu 12. Cho biết: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta_r H_{298}^0 = -1365 \text{kJ}$.



So sánh nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1kg cồn ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) và 1kg tristearin ($\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$, có trong mỡ lợn), phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1kg cồn nhiều hơn 1kg tristearin 1,4 lần.
B. Nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1kg cồn nhiều hơn 1kg tristearin 26,2 lần.
C. Nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1kg tristearin nhiều hơn 1kg cồn 1,4 lần.
D. Nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1kg tristearin nhiều hơn 1kg cồn 26,2 lần.

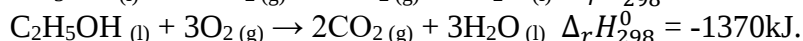
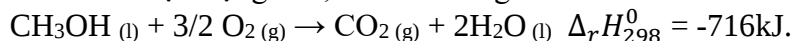
Câu 13. Cho phản ứng đốt cháy methane (CH_4) và phản ứng nhiệt phân calcium carbonate (CaCO_3)



Ở điều kiện chuẩn, cần phải đốt cháy hoàn toàn a gam $\text{CH}_4(\text{g})$ để cung cấp nhiệt cho phản ứng tạo 1 mol CaO bằng cách nung CaCO_3 . Giả thiết hiệu suất các quá trình đều là 100%. Giá trị của a là

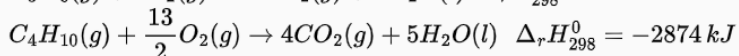
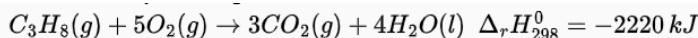
- A. 4,8. B. 10,7. C. 16,0. D. 3,2.

Câu 14. Một mẫu cồn X (thành phần chính là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) có lẫn melthanol (CH_3OH). Đốt cháy 10 gam cồn X tỏa ra nhiệt lượng 291,9kJ. Biết rằng:



- A. 8%. B. 92%. C. 64%. D. 36%.

Câu 15. Một bình gas (khí hóa lỏng) chứa hỗn hợp propane (C_3H_8) và butane (C_4H_{10}) với tỉ lệ số mol 1:2. Cho biết các phản ứng:



Sau 60 ngày thì một hộ gia đình sử dụng hết 1 bình gas có khối lượng 12kg. Hỏi trung bình mỗi ngày, thực tế hộ gia đình đó đã dùng bao nhiêu nhiệt lượng để đun nấu (biết khi đốt gas có 20% nhiệt thất thoát ra ngoài môi trường)?

Dạng 2: Tính biến thiên enthalpy của phản ứng theo nhiệt tạo thành

Câu 16. Cho các đơn chất sau đây: $\text{C}(\text{graphite}, \text{s})$, $\text{Br}_2(\text{l})$, $\text{Br}_2(\text{g})$, $\text{Na}(\text{s})$, $\text{Na}(\text{g})$, $\text{Hg}(\text{l})$, $\text{Hg}(\text{s})$.

Số đơn chất có $\Delta_f H_{298}^0 = 0$ là

- A. 3. B. 4. C. 6. D. 7.

Câu 17. Cho biết phản ứng: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta_r H_{298}^0 = 184,6 \text{kJ}$

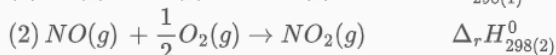
Cho các phát biểu sau:

- (a) Nhiệt tạo thành chuẩn của $\text{HCl}(\text{g})$ là -184,6kJ/mol.
(b) Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng trên là -184,6kJ.
(c) Nhiệt tạo thành chuẩn của $\text{HCl}(\text{g})$ là -92,3 KJ/mol.
(d) Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng trên là -92,3kJ.

Các phát biểu **đúng** là

- A. (a), (b). B. (b), (c). C. (c), (d). D. (a), (d).

Câu 18. Cho hai phản ứng cùng xảy ra ở đk chuẩn:



Cho các phát biểu sau:

(1) Enthalpy tạo thành chuẩn của NO là $\frac{1}{2} \Delta_r H_{298(1)}^0$ kJ/mol.

(2) Enthalpy tạo thành chuẩn của NO₂ là $\Delta_r H_{298(2)}^0$ kJ/mol.

(3) Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng giữa 1 mol N₂ với 1 mol O₂ tạo thành 2 mol NO là $\frac{1}{2} \Delta_r H_{298(1)}^0$ kJ/mol.

(4) Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng giữa 1 mol khí NO với 0,5 mol khí O₂ tạo thành 1 mol khí NO là $\Delta_r H_{298(2)}^0$ kJ/mol.

(5) Enthalpy tạo thành chuẩn của NO₂ (g) là: $\frac{1}{2} \Delta_r H_{298(1)}^0 + \Delta_r H_{298(2)}^0$ (kJ/mol).

Số phát biểu **đúng** là

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 5.

Câu 19. Cho phản ứng: $4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{t^0} 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

Biết các giá trị enthalpy tạo thành chuẩn của các hợp chất như bảng dưới đây:

Chất	NH ₃ (g)	H ₂ O(g)
$\Delta_f H_{298}^0$ (kJ/mol)	-45,9	-241,82

Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng trên là

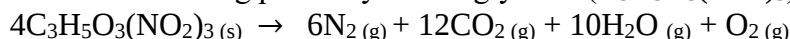
A. +195,92kJ.

B. -195,92kJ.

C. +1267,32kJ.

D. -1267,32kJ.

Câu 20. Phản ứng phân hủy trinitroglycerin (C₃H₅O₃(NO₂)₃) theo phương trình sau:



Cho biết enthalpy tạo thành chuẩn của một số chất trong bảng dưới đây:

Chất	C ₃ H ₅ O ₃ (NO ₂) ₃ (s)	CO ₂ (g)	H ₂ O(g)
$\Delta_f H_{298}^0$ (kJ/mol)	-370,15	-393,50	-241,82

Biến thiên enthalpy của phản ứng trên là

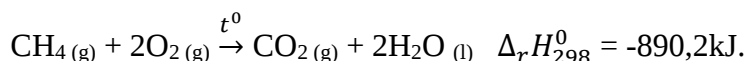
A. -5659,6kJ.

B. +5659,6kJ.

C. -265,17kJ.

D. +265,17kJ.

Câu 21. Melthane có nhiều trong các mỏ khí (khí thiên nhiên), trong mỏ dầu (khí mỏ dầu hay khí đồng hành), trong các mỏ than (khí mỏ than), trong bùn ao (khí bùn ao), trong khí biogas... Khi đốt cháy melthane:



Biết nhiệt tạo thành chuẩn của CO₂ (g) và H₂O (l) tương ứng là -393,5kJ/mol và 285,8kJ/mol. Nhiệt tạo thành chuẩn của khí melthane là

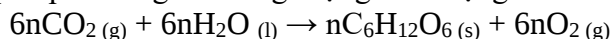
A. -74,9kJ/mol.

B. 74,9 kJ/mol.

C. -211,0kJ/mol.

D. +211,0kJ/mol.

Câu 22. Phản ứng quang hợp là phản ứng thu năng lượng dưới dạng ánh sáng:



Cho biết biến thiên enthalpy tạo thành chuẩn của các chất trong bảng dưới đây:

Chất	CO ₂ (g)	H ₂ O(l)	C ₆ H ₁₂ O ₆ (s)	O ₂ (g)
$\Delta_f H_{298}^0$ (kJ/mol)	-393,5	-285,8	-1271,1	0

a, Cần phải cung cấp bao nhiêu năng lượng dưới dạng ánh sáng cho phản ứng quang hợp để tạo thành 1 mol glucose C₆H₁₂O₆?

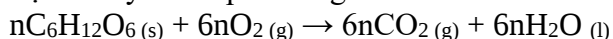
A. 2804,7 kJ.

B. -287,9kJ.

C. -456,0kJ.

D. +345,0kJ.

b, Khi glucose vào cơ thể sẽ được “cháy” theo phản ứng:



Hãy tính năng lượng tối đa từ phản ứng trên mà người bệnh có thể nhận được khi được truyền 1 chai chứa 500ml dung dịch glucose 5% (khối lượng riêng 1,02 g/ml) vào cơ thể?

A. -245kJ.

B. -397,09kJ.

C. -368,0kJ.

D. +567,0kJ.

Dạng 3: Tính biến thiên enthalpy của phản ứng (chất khí) theo năng lượng liên kết

Câu 23. Propene ($\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$) là nguyên liệu cho sản xuất nhựa polypropylene (PP). PP được sử dụng để sản xuất các sản phẩm ống, màng, dây cách điện, kéo sợi, đồ gia dụng và các sản phẩm tạo hình khác.

Phản ứng tạo thành propene từ propyne: $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH (g)} + \text{H}_2\text{(g)} \xrightarrow{t^0, \text{Pd/PbCO}_3} \text{CH}_3\text{-CH=CH}_2\text{(g)}$

Cho năng lượng của các liên kết như bảng dưới đây:

Liên kết	H – H	C – H	C – C	C = C	C $\equiv$ C
E_b (kJ / mol)	432	413	347	614	839

Biến thiên enthalpy của phản ứng tạo thành propene trên là

- A. +169kJ. B. -657kJ. C. -169kJ. D. +657kJ.

Câu 24. Phản ứng tổng hợp ammonia: $3\text{H}_2\text{(g)} + \text{N}_2\text{(g)} \xrightarrow{t^0} 2\text{NH}_3\text{(g)}$ $\Delta_r H_{298}^0 = -92\text{kJ}$.

Biết giá trị năng lượng liên kết (kJ/mol) của $\text{N}\equiv\text{N}$ và N-H lần lượt là 946 và 436. Năng lượng liên kết của N-H trong ammonia là

- A. 391kJ/mol. B. 361kJ/mol. C. 245kJ/mol. D. 490kJ/mol.

Câu 25. Xăng là một hỗn hợp các hydrocarbon có từ 7C đến 11C, trong đó chiếm phần lớn là octane có

công thức C_8H_{18} . Phản ứng đốt cháy octane như sau: $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \xrightarrow{t^0} \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O (g)}$

Cho các giá trị năng lượng liên kết:

Liên kết	C – H	C – C	O = O	C = O	O – H
E_b (kJ/mol)	418	346	494	732	459

Hãy tính biến thiên enthalpy của phản ứng trên theo năng lượng liên kết? Đáp án: -3853kJ

Phần II: Câu hỏi TNKQ đúng-sai Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 26. Khi các phản ứng hóa học xảy ra thường có sự trao đổi nhiệt với môi trường, làm thay đổi nhiệt độ của môi trường.

- Phản ứng tỏa nhiệt là phản ứng giải phóng năng lượng dưới dạng nhiệt.
- Phản ứng thu nhiệt là phản ứng hấp thụ năng lượng dưới dạng nhiệt.
- Khi than, củi cháy không khí xung quanh ấm hơn do phản ứng tỏa nhiệt.
- Pha viên C sủi vitamin C vào nước, khi viên C sủi tan thấy cốc nước mát hơn là do phản ứng thu nhiệt.

Câu 27. Thực hiện hai thí nghiệm dưới đây:

Thí nghiệm 1: Đặt một nhiệt kế vào trong cốc thủy tinh chứa khoảng 50 ml dung dịch hydrochloric acid (HCl) 1M (hình 14.1). Khi nhiệt độ trong cốc ổn định, ghi nhiệt độ ban đầu. Thêm vào cốc khoảng 1 gam magnesium oxide (MgO) rồi dùng thìa thủy tinh khuấy liên tục.

Thí nghiệm 2: Lặp lại thí nghiệm với bộ dụng cụ và cách tiến hành như trên, nhưng thay dung dịch hydrochloric acid (HCl) 1M bằng khoảng 50 ml dung dịch ethanoic acid (CH_3COOH) 5% (giấm ăn) và khoảng 5 gam baking soda (sodium hydrogen carbonate, NaHCO_3).

- Hiện tượng thí nghiệm 1: MgO tan trong dung dịch HCl tạo kết tủa trắng.
- Hiện tượng thí nghiệm 2: Bột baking soda (NaHCO_3) tan trong dung dịch giấm ăn (CH_3COOH), có khí không màu, không mùi thoát ra.
- Trong thí nghiệm 1, nhiệt độ của hỗn hợp phản ứng tăng lên.
- Trong thí nghiệm 2, nhiệt độ của hỗn hợp phản ứng giảm xuống.

Câu 28. Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?

- Nung $\text{NH}_4\text{Cl(s)}$ tạo ra HCl(g) và $\text{NH}_3\text{(g)}$ là phản ứng tỏa nhiệt.
- Cồn cháy trong không khí là phản ứng tỏa nhiệt.
- Phản ứng thủy phân collagen thành gelatin (là một loại protein dễ tiêu hóa) diễn ra khi hầm xương động vật là phản ứng thu nhiệt.
- Phản ứng tạo gỉ sắt là phản ứng thu nhiệt.

Câu 29. Biến thiên enthalpy chuẩn là nhiệt lượng tỏa ra hay thu vào của phản ứng ở điều kiện chuẩn.

- Biến thiên enthalpy của phản ứng kí hiệu là $\Delta_r H$.

b. Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng kí hiệu là $\Delta_r H_{300}^\circ$.

c. Điều kiện chuẩn là điều kiện ứng với áp suất 1 bar, nồng độ 1 mol/L (đối với chất tan trong dung dịch) và nhiệt độ thường chọn là 0°C.

d. Biến thiên enthalpy chuẩn có đơn vị: kJ hoặc kcal (1 J = 0,239 cal).

Câu 30. Enthalpy tạo thành hay nhiệt tạo thành ($\Delta_f H$) của một chất là biến thiên enthalpy của phản ứng tạo thành 1 mol chất đó từ các đơn chất ở trạng thái bền vững, ở một điều kiện chuẩn.

a. Enthalpy tạo thành kí hiệu là $\Delta_f H$.

b. Nhiệt tạo thành chuẩn kí hiệu là $\Delta_f H_{298}^\circ$.

c. Enthalpy tạo thành chuẩn của các đơn chất bền vững nhất đều bằng 0.

d. Nếu $\Delta_f H_{298}^\circ > 0$, chất bền hơn về mặt năng lượng so với các đơn chất bền tạo nên nó.

Phần III: Câu hỏi TNKQ trả lời ngắn

Câu 31: Phản ứng đốt cháy Ethanol: $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$

Đốt cháy hoàn toàn 5 g ethanol, nhiệt tỏa ra làm nóng chảy 447 g nước đá ở 0°C. Biết 1 g nước đá nóng chảy hấp thụ nhiệt lượng 333,5 J, biến thiên enthalpy của phản ứng đốt cháy ethanol là

- A. -1371 kJ/mol. B. -954 kJ/mol. C. -149 kJ/mol. D. +149 kJ/mol.

Câu 32: Cho phản ứng sau: $CH \equiv CH(g) + 2H_2(g) \longrightarrow CH_3-CH_3(g)$.

Năng lượng liên kết (kJ/mol) của H – H là 436, của C – C là 347, của C – H là 414 và của $C \equiv C$ là 839. Biến thiên enthalpy của phản ứng là

- A. -294 kJ. B. -292 kJ. C. +292 kJ. D. +294 kJ.

Câu 33: Một người bệnh được truyền một chai nước chứa 500 mL dung dịch glucose 5%. Năng lượng tối đa từ phản ứng oxi hóa hoàn toàn glucose mà bệnh nhân đó có thể nhận được là

- A. +397,09 kJ. B. -397,09 kJ. C. +416,02 kJ. D. -416,02 kJ.

CHƯƠNG VI: TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG

A. LÝ THUYẾT

1. Khái niệm tốc độ phản ứng là độ biến thiên nồng độ của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm trong một đơn vị thời gian.

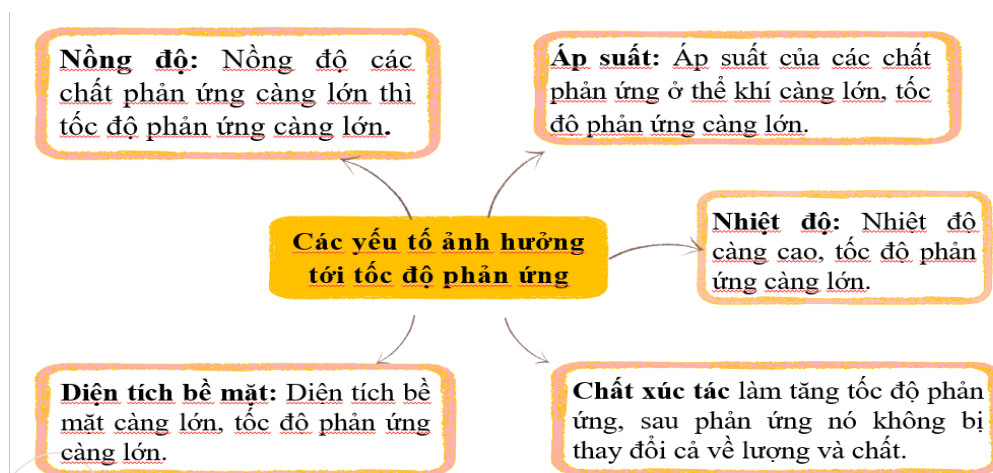
Xét phản ứng tổng quát: $aA + bB \rightarrow cC + dD$

Biểu thức tốc độ trung bình của phản ứng:

$$\bar{v} = -\frac{1}{a} \times \frac{\Delta C_A}{\Delta t} = -\frac{1}{b} \times \frac{\Delta C_B}{\Delta t} = \frac{1}{c} \times \frac{\Delta C_C}{\Delta t} = \frac{1}{d} \times \frac{\Delta C_D}{\Delta t}$$

- $\bar{v}$: là tốc độ trung bình của phản ứng.
- $\Delta C = C_2 - C_1$: Sự biến thiên nồng độ.
- $\Delta t = t_2 - t_1$: biến thiên thời gian.
- C_1, C_2 là nồng độ của một chất tại 2 thời điểm tương ứng t_1, t_2 .

2. Các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng



3. Định luật tác dụng khối lượng

Ở nhiệt độ không đổi, tốc độ phản ứng tỉ lệ với tích số nồng độ các chất tham gia phản ứng với số mũ thích hợp. Xét phản ứng đơn giản: $aA + bB \rightarrow cC + dD$ $v = k.C_A^a.C_B^b$	Trong đó: • v là tốc độ phản ứng ở thời điểm t • k là hằng số tốc độ phản ứng. • a và b là các hệ số tỉ lượng của phản ứng C_A, C_B là nồng độ mol . L^{-1} tương ứng của chất A, B ở thời điểm t.
---	--

4. Hệ số nhiệt độ Van't Hoff

$\frac{v_2}{v_1} = \gamma^{\left(\frac{T_2 - T_1}{10}\right)}$	Trong đó: • v_2, v_1 là tốc độ phản ứng tương ứng tại thời điểm T_2, T_1. • γ là hệ số nhiệt độ Van't Hoff
--	--

B. BÀI TẬP

Phần I: câu hỏi TNKQ nhiều lựa chọn

Dạng 1: Khái niệm, tính tốc độ trung bình

Câu 1. Hãy sắp xếp theo thứ tự tốc độ phản ứng giảm dần:

- (1) Phản ứng cháy của xăng, dầu.
- (2) Các thanh thép ở các công trường xây dựng bị oxi hoá bởi các tác nhân trong không khí.
- (3) Phản ứng lên men rượu từ trái cây.
- (4) Nướng bánh mì.

A. (1) > (4) > (3) > (2).

B. (1) > (4) > (2) > (3).

C. (4) > (1) > (2) > (3).

D. (1) > (3) > (4) > (2).

Câu 2. Cho phản ứng: $6CH_2O + 4NH_3 \rightarrow (CH_2)_6N_4 + 6H_2O$. Các biểu thức dưới đây biểu diễn tốc độ trung bình của phản ứng:

A. $\frac{1}{6} \frac{\Delta C_{H_2O}}{\Delta t}$

B. $-\frac{1}{4} \frac{\Delta C_{NH_3}}{\Delta t}$

C. $\frac{1}{6} \frac{\Delta C_{CH_2O}}{\Delta t}$

D. $-\frac{1}{6} \frac{\Delta C_{CH_2O}}{\Delta t}$

E. $-\frac{\Delta C_{(CH_2)_6N_4}}{\Delta t}$

Những biểu thức nào biểu diễn đúng tốc độ trung bình của phản ứng trên?

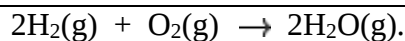
A. A, B và C.

B. B, D và E.

C. A, C và E.

D. B và D.

Câu 3. Đồ thị dưới đây biểu diễn đường cong động học của phản ứng giữa oxygen và hydrogen tạo thành nước:



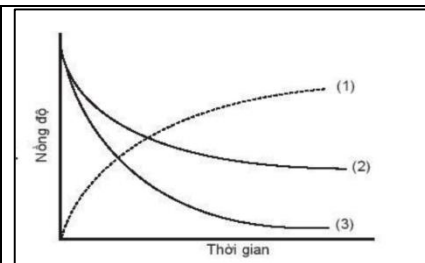
Đường cong nào của hydrogen?

A. Đường cong (1).

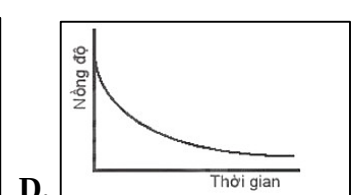
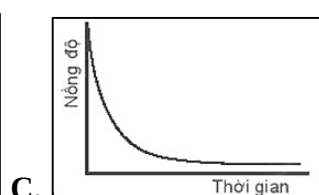
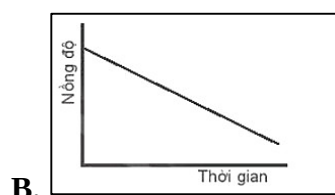
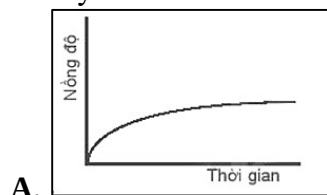
B. Đường cong (2).

C. Đường cong (3).

D. Đường cong (2) hoặc (3).



Câu 4. Nếu mỗi đồ thị có các chất phản ứng cùng nồng độ và trục thời gian thì tốc độ của chất phản ứng nào xảy ra nhanh nhất?



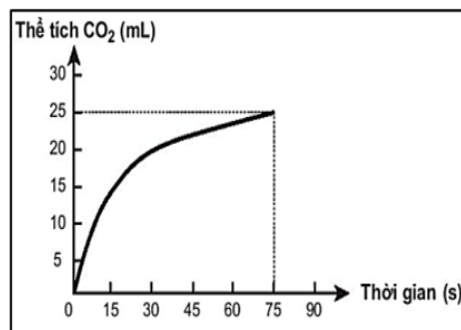
Câu 5. Trong dung dịch phản ứng thủy phân ethyl acetate ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$) có xúc tác acid vô cơ (HCl) xảy ra như sau: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Chọn phát biểu **đúng**?

- A. Nồng độ $[\text{H}^+]$ trong bình phản ứng tăng dần theo thời gian.
- B. Tại thời điểm ban đầu, nồng độ $[\text{H}^+]$ trong bình phản ứng bằng 0.
- C. Tỷ lệ mol giữa chất tham gia phản ứng và chất sản phẩm luôn bằng 1.
- D. Acid HCl chuyển hoá dần thành acid CH_3COOH nên nồng độ acid HCl giảm dần theo thời gian.

Câu 6. Thực hiện phản ứng sau: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

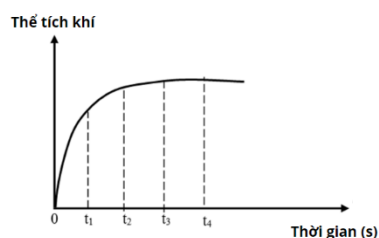
Theo dõi và ghi lại thể tích khí CO_2 thoát ra theo thời gian, thu được đồ thị như sau (Thể tích khí đo được ở áp suất khí quyển và nhiệt độ phòng). Trong các phát biểu sau, phát biểu nào **không** đúng?

- A. Ở thời điểm 90 giây, tốc độ phản ứng bằng 0.
- B. Khi phản ứng hóa học xảy ra, tốc độ phản ứng giảm dần theo thời gian.
- C. Tốc độ trung bình của phản ứng trong khoảng thời gian từ thời điểm đầu đến 75 giây là 0,33 ml/s.
- D. Tốc độ trung bình của phản ứng trong các khoảng thời gian 15 giây là như nhau.



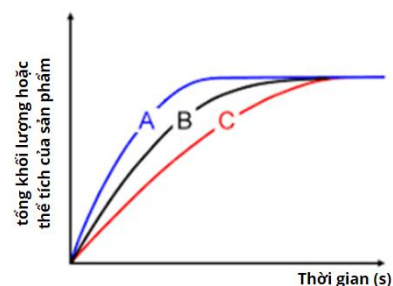
Câu 7. Hình bên biểu diễn thể tích của khí carbonic sinh ra theo thời gian khi cho calcium carbonate phản ứng với dung dịch hydrochloric acid. Vào thời điểm nào thì tốc độ của phản ứng là nhanh nhất?

- A. t_1
- B. t_2
- C. t_3
- D. t_4



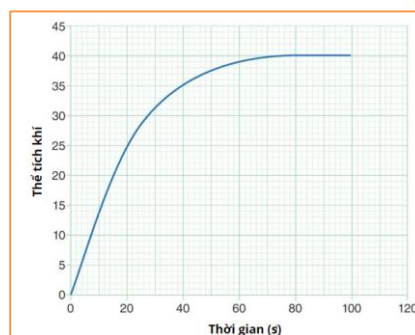
Câu 8. Cho đồ thị thể hiện sự thay đổi tốc độ phản ứng của ba phản ứng A, B, C. Phản ứng nào có tốc độ phản ứng nhanh nhất?

- A. Phản ứng A.
- B. Phản ứng B.
- C. Phản ứng C.
- D. Tốc độ ba phản ứng bằng nhau do gặp nhau tại cùng một vị trí



Câu 9. Cho đồ thị thể hiện sự thay đổi tốc độ phản ứng của một phản ứng hóa học. Thời điểm nào phản ứng dừng lại?

- A. Sau 100 giây.
- B. Sau 50 giây.
- C. Sau 70 giây.
- D. Sau 80 giây



Câu 10. Thông tin về phản ứng: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ được cho trong bảng sau:

Thời gian (phút)	Nồng độ A (M)	Nồng độ B (M)
$t_1 = 0$	0,12	0,1
$t_2 = 10$	?	0,078

Giá trị thích hợp điền vào dấu “?” ở bảng trên là

- A. 0,042.
- B. 0,098.
- C. 0,02.
- D. 0,034.

Câu 11. Cho phản ứng: $\text{N}_2 (\text{g}) + 3\text{H}_2 (\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3 (\text{g})$. Tốc độ mất đi của H_2 so với tốc độ hình thành của NH_3 như thế nào?

- A. Bằng $\frac{1}{2}$.
- B. Bằng $\frac{3}{2}$.
- C. Bằng $\frac{2}{3}$.
- D. Bằng $\frac{1}{3}$.

Câu 12. Xét phản ứng: $4\text{HCl}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + 2\text{Cl}_{2(g)}$. Giả sử ban đầu chỉ có HCl và O₂. Sau một thời gian phản ứng, nồng độ của các chất là: HCl = 0,75 mol/l; O₂ = 0,42 mol/l; Cl₂ = 0,20 mol/l. Nồng độ ban đầu của HCl (mol/l) và O₂ (mol/l) lần lượt là

- A. 1,15 và 0,52. B. 0,52 và 1,15. C. 0,26 và 1,25. D. 1,15 và 0,26.

Câu 13. Thực hiện phản ứng sau trong bình kín: $\text{H}_{2(g)} + \text{Br}_{2(g)} \rightarrow 2\text{HBr}_{(g)}$ thu được số liệu như sau:

Thời gian (phút)	Nồng độ Br ₂ (M)
t ₁ = 0	0,072
t ₂ = 2	0,048

Tốc độ trung bình của phản ứng tính theo Br₂ trong khoảng thời gian trên là

- A. $8 \cdot 10^{-4}$ mol/(L.s). B. $2 \cdot 10^{-4}$ mol/(L.s). C. $6 \cdot 10^{-4}$ mol/(L.s). D. $4 \cdot 10^{-4}$ mol/(L.s).

Câu 14. Xét phương trình hóa học: $2\text{X} + \text{Y} \rightarrow 3\text{Z} + \text{T}$. Ở thời điểm ban đầu, nồng độ của chất X là 0,01 mol/l. Tốc độ trung bình của phản ứng trong 20s đầu là $1,0 \cdot 10^{-4}$ mol/(l.s). Nồng độ của chất Z ở thời điểm 20s là

- A. 0,006 mol/l. B. 0,004 mol/l. C. 0,002 mol/l. D. 0,009 mol/l.

Câu 15. Cho phản ứng: $3\text{A} + 2\text{B} \rightarrow 2\text{M} + \text{N}$. Nếu biến thiên nồng độ trung bình của chất M ($\Delta\text{C}_\text{M}/\Delta t$) là 1,0 mol/l.s thì tốc độ trung bình của phản ứng và biến thiên nồng độ trung bình N ($\Delta\text{C}_\text{N}/\Delta t$), A ($-\Delta\text{C}_\text{A}/\Delta t$) và B ($-\Delta\text{C}_\text{B}/\Delta t$) lần lượt là

- A. 2,0 mol/l.s; 4,0 mol/l.s; 6,0 mol/l.s và 8,0 mol/l.s
 B. 0,5 mol/l.s; 0,5 mol/l.s; 1,5 mol/l.s và 1,0 mol/l.s.
 C. 2,0 mol/l.s; 1,0 mol/l.s; 1,5 mol/l.s và 1,0 mol/l.s.
 D. 0,5 mol/l.s; 1,5 mol/l.s; 1,0 mol/l.s và 0,5 mol/l.s.

Dạng 2: Các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng

Câu 16. Trong các cặp phản ứng sau, cặp nào có tốc độ phản ứng lớn nhất?

- A. Fe + dd HCl 0,1 M. B. Fe + dd HCl 0,2 M.
 C. Fe + dd HCl 20%, (d = 1,2 g/mL). D. Fe + dd HCl 0,3 M.

Câu 17. Nhận định nào dưới đây là đúng?

- A. Nồng độ chất phản ứng tăng thì tốc độ phản ứng tăng.
 B. Nồng độ chất phản ứng giảm thì tốc độ phản ứng tăng.
 C. Nồng độ chất phản ứng tăng thì tốc độ phản ứng giảm.
 D. Sự thay đổi nồng độ chất phản ứng không ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng.

Câu 18. Chất làm tăng tốc độ phản ứng hoá học mà không bị biến đổi chất được gọi là

- A. Chất xúc tác. B. Chất trung gian. C. Chất sản phẩm. D. Chất tham gia.

Câu 19. Một phản ứng hoá học được biểu diễn như sau: Các chất phản ứng → Các sản phẩm. Yếu tố nào sau đây **không** ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng?

- A. Chất xúc tác. B. Nồng độ các chất phản ứng.
 C. Nồng độ các sản phẩm. D. Nhiệt độ

Câu 20. Sự thay đổi nào dưới đây **không** làm tăng tốc độ phản ứng xảy ra giữa dây magnesium và dung dịch hydrochloric acid?

- A. Cuộn dây magnesium thành một quả bóng nhỏ. B. Nghiền mảnh magnesium thành bột.
 C. Tăng nồng độ của hydrochloric acid. D. Tăng nhiệt độ của hydrochloric acid.

Câu 21. Cho phản ứng hoá học: $\text{A(g)} + \text{B(g)} \rightarrow \text{C(g)} + \text{D(g)}$. Yếu tố nào **không** ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng?

- A. Nhiệt độ. B. Nồng độ chất C và chất D. C. Chất xúc tác. D. Áp suất.

Câu 22. Phát biểu nào sau đây **đúng**?

A. Khi đốt củi, nếu thêm một ít dầu hỏa, lửa sẽ cháy mạnh hơn. Như vậy dầu hỏa là chất xúc tác cho quá trình này.

B. Trong quá trình sản xuất rượu (ethanol) từ gạo người ta rắc men lên gạo đã nấu chín (com) trước khi đem ủ vì men là chất xúc tác có tác dụng làm tăng tốc độ phản ứng chuyển hóa tinh bột thành rượu.

C. Một chất xúc tác có thể xúc tác cho tất cả các phản ứng.

D. Có thể dùng chất xúc tác để làm giảm tốc độ của phản ứng.

Câu 23. Ở cùng một nồng độ, phản ứng nào dưới đây có tốc độ phản ứng xảy ra chậm nhất:

- A. Al + dd NaOH ở 25 °C. B. Al + dd NaOH ở 30 °C.

C. Al + dd NaOH ở 40 °C.

D. Al + dd NaOH ở 50 °C.

Câu 24. Khi cho cùng một lượng magnesium vào cốc đựng dung dịch acid HCl, tốc độ phản ứng sẽ lớn nhất khi dùng magnesium ở dạng

A. Viên nhỏ.

B. Bột mịn, khuấy đều.

C. Lá mỏng.

D. Thỏi lớn.

Câu 25. Sản phẩm của phản ứng được tạo ra qua các bước theo hình bên dưới:

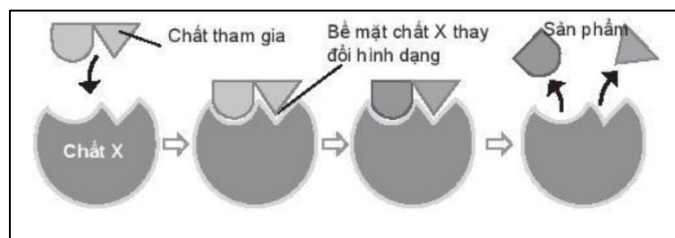
Vai trò của chất X là?

A. Chất xúc tác.

B. Làm tăng năng lượng hoạt hoá của chất tham gia phản ứng.

C. Làm giảm năng lượng hoạt hoá của chất tham gia phản ứng.

D. Làm tăng nồng độ của chất tham gia phản ứng.



Câu 26. Thực hiện hai thí nghiệm lấy cùng một lượng CaCO₃ với dung dịch HCl dư có nồng độ khác nhau. Thể tích khí CO₂ thoát ra theo thời gian được ghi lại trên đồ thị sau

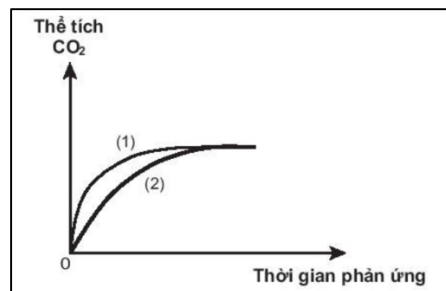
Phát biểu nào sau đây là **đúng**

A. Phản ứng (1) đã dùng nồng độ HCl cao hơn.

B. Phản ứng (2) đã dùng nồng độ HCl cao hơn.

C. Nồng độ HCl không ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng.

D. Dựa vào đồ thị không xác định được phản ứng nào đã dùng nồng độ HCl cao hơn.



Câu 27. Khi tăng áp suất của chất phản ứng, tốc độ phản ứng nào sau đây sẽ bị thay đổi?

A. $2\text{Al(s)} + \text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)} + 2\text{Fe(s)}$.

B. $\text{CaCO}_3\text{(s)} \rightarrow \text{CaO(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$.

C. $\text{CaCO}_3\text{(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{CaCl}_2\text{(aq)} + \text{CO}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(aq)}$.

D. $\text{H}_2\text{(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{HCl(g)}$.

Câu 28. Phản ứng phân huỷ hydrogen peroxide có xúc tác được biểu diễn: $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2, t^0} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

Yếu tố **không** ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng là

A. Nồng độ H₂O₂.

B. Nồng độ của H₂O.

C. Nhiệt độ.

D. Chất xúc tác MnO₂.

Câu 29. Dùng không khí nén thổi vào lò cao từ dưới đáy lên để đốt cháy than cốc (trong sản xuất gang) theo sơ đồ sau: Yếu tố nào đã được sử dụng để làm tăng tốc độ phản ứng?

A. Nhiệt độ, áp suất.

B. Diện tích tiếp xúc.

C. Nồng độ.

D. Xúc tác.

Câu 30. Cho 5 gam zinc viên vào cốc đựng 50 mL dung dịch H₂SO₄ 4 M ở nhiệt độ thường (25 °C). Trường hợp nào tốc độ phản ứng **không** đổi?

A. Thay 5 gam zinc viên bằng 5 gam zinc bột.

B. Thay dung dịch H₂SO₄ 4 M bằng dung dịch H₂SO₄ 2 M.

C. Thực hiện phản ứng ở 50 °C.

D. Dùng dung dịch H₂SO₄ 4 M gấp đôi.

Câu 31. Khi diện tích bề mặt tăng, tốc độ phản ứng tăng với phản ứng có chất nào tham gia?

A. Chất lỏng.

B. Chất khí.

C. Chất rắn.

D. Cả A, B, C đều đúng.

Câu 32. Trường hợp nào sau đây có yếu tố làm giảm tốc độ phản ứng?

A. Đưa sulfur đang cháy ngoài không khí vào bình chứa oxygen.

B. Quạt bếp than đang cháy.

C. Thay hạt aluminum bằng bột aluminum để cho tác dụng với dung dịch HCl.

D. Dùng dung dịch loãng các chất tham gia phản ứng.

Câu 33. Người ta đã sử dụng nhiệt độ của phản ứng đốt cháy than đá (1) để nung vôi (2):

(1) $\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)}$

(2) $\text{CaCO}_3\text{(s)} \rightarrow \text{CaO(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$

Biện pháp kỹ thuật nào sau đây **không** được sử dụng để tăng tốc độ phản ứng nung vôi?

A. Đập nhỏ đá vôi với kích thước khoảng 10 cm.

B. Tăng nhiệt độ phản ứng lên khoảng 900°C.

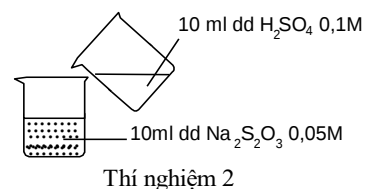
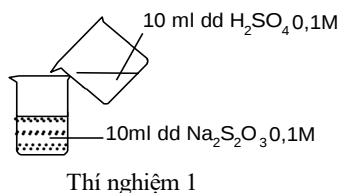
C. Tăng nồng độ khí carbon dioxide.

D. Thổi không khí nén vào lò nung vôi.

Câu 34. Thực hiện 2 thí nghiệm theo hình vẽ sau.

Ở thí nghiệm nào có kết tủa xuất hiện trước?

- A. TN_1 có kết tủa xuất hiện trước.
- B. TN_2 có kết tủa xuất hiện trước.
- C. Kết tủa xuất hiện đồng thời.
- D. Không có kết tủa xuất hiện.



Câu 35. Khi tiến hành các thí nghiệm.

- a. Zn (hạt) + 3mL dung dịch H_2SO_4 15%.
- b. Zn (hạt) + 3mL dung dịch H_2SO_4 15% (đun nóng).
- c. Zn (bột) + 3mL dung dịch H_2SO_4 15% (đun nóng).
- d. Zn (hạt) + 3mL dung dịch H_2SO_4 10%.

Tốc độ phản ứng giảm dần theo thứ tự nào:

- A. $a > c > b > d$.
- B. $b > a > c > d$.
- C. $c > b > a > d$.
- D. $d > a > b > c$.

Dạng 3: Bài tập về định luật tác dụng khối lượng

Câu 36. Tốc độ phản ứng tại một thời điểm của phản ứng đơn giản $2A + B \rightarrow C$ được tính bằng biểu thức: $v = k.C_A^2.C_B$. Hằng số tốc độ k phụ thuộc vào

- A. Nồng độ của chất.
- B. Nồng độ của chất B.
- C. Nhiệt độ của phản ứng.
- D. Thời gian xảy ra phản ứng.

Câu 37. Cho phản ứng: $2X(g) + Y(g) \rightarrow Z(g) + T(g)$. Nếu áp suất của hệ tăng 3 lần thì tốc độ phản ứng tăng hay giảm bao nhiêu lần?

- A. Tốc độ giảm đi 3 lần.
- B. Tốc độ tăng lên 3 lần.
- C. Tốc độ giảm đi 27 lần.
- D. Tốc độ tăng lên 27 lần.

Câu 38. Cho phản ứng thực hiện trong bình khí có piston: $A(g) + 2B(g) \rightarrow C(g) + D(g)$. Khi nén piston làm tăng áp suất chung hỗn hợp đầu lên 2 lần thì tốc độ phản ứng tăng lên

- A. 9 lần.
- B. 8 lần.
- C. 4 lần.
- D. 6 lần.

Câu 39. Phosgen ($COCl_2$) là một chất độc hoá học được sử dụng trong chiến tranh thế giới thứ nhất:

Phản ứng tổng hợp phosgen tiến hành như sau: $CO + Cl_2 \rightarrow COCl_2$. Đây là phản ứng đơn giản và biểu thức tốc độ phản ứng có dạng: $v = k.[CO].[Cl_2]^{3/2}$.

Tốc độ phản ứng trên thay đổi như thế nào nếu:

- a. Tăng nồng độ CO lên 2 lần và giữ nguyên nồng độ Cl_2 ?
 - A. Tăng 2 lần.
 - B. Tăng 4 lần.
 - C. Giảm 2 lần.
 - D. Không đổi.
- b. Giảm nồng độ Cl_2 xuống 4 lần và giữ nguyên nồng độ CO?
 - A. Giảm 4 lần.
 - B. Giảm 8 lần.
 - C. Tăng 4 lần.
 - D. Giảm 6 lần.



Dạng 4: BT về hệ số nhiệt Van't Hoff

Câu 40. Khi nhiệt độ tăng thêm $10^\circ C$, tốc độ phản ứng hoá học tăng thêm 4 lần. Tốc độ phản ứng đó sẽ giảm đi bao nhiêu lần nhiệt khi nhiệt độ giảm từ $70^\circ C$ xuống $40^\circ C$?

- A. 32 lần.
- B. 64 lần.
- C. 8 lần.
- D. 16 lần.

Câu 41. Để hoà tan một tấm Zn trong dung dịch acid HCl ở $20^\circ C$ thì cần 27 phút, cũng tấm Zn đó tan hết trong dung dịch acid HCl nói trên ở $40^\circ C$ trong 3 phút. Hỏi để hoà tan hết tấm Zn đó trong dung dịch acid HCl trên ở $55^\circ C$ thì cần bao nhiêu thời gian?

- A. 60 s.
- B. 34,64 s.
- C. 20 s.
- D. 40 s.

Câu 42. Khi nhiệt độ tăng thêm $10^\circ C$, tốc độ phản ứng hoá học tăng thêm 3 lần. Để tốc độ phản ứng đó (đang tiến hành ở $30^\circ C$) tăng lên 81 lần thì cần thực hiện ở nhiệt độ nào?

- A. $40^\circ C$.
- B. $50^\circ C$.
- C. $60^\circ C$.
- D. $70^\circ C$.

Câu 43. Thực tế cho thấy, càng lên cao áp suất càng giảm dần tới nhiệt độ sôi của các chất giảm. Ở vùng đồng bằng (độ cao gần mực nước biển), nước sôi ở nhiệt độ $100^\circ C$. Trên đỉnh núi Fansipan (ở độ cao 3200 m so với mực nước biển), nước sôi ở $90^\circ C$. Khi luộc chín một miếng thịt trong nước sôi, ở vùng đồng bằng mất 3,2 phút, trong khi đó trên đỉnh núi Fansipan mất 3,8 phút. Nếu luộc miếng thịt trên đỉnh núi cao hơn, tại đó nước sôi ở $80^\circ C$ thì thời gian cần dùng để luộc chín miếng thịt trên là

A. 4,0 phút.

B. 4,5 phút.

C. 6,0 phút.

D. 6,5 phút.

Phần II: Câu hỏi TNKQ đúng-sai Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 44. Mỗi phát biểu sau về tốc độ phản ứng hóa học là đúng hay sai?

a. Là đại lượng đặc trưng cho sự thay đổi nồng độ của chất phản ứng hoặc sản phẩm trong một đơn vị thời gian.

b. Kí hiệu là v , có đơn vị là mol/L.

c. Dùng để đánh giá mức độ nhanh hay chậm của một phản ứng hóa học.

d. Phụ thuộc vào nồng độ và thời gian phản ứng.

Câu 45. Cho các phát biểu sau:

(1) Phản ứng đơn giản là phản ứng xảy ra theo một bước.

(2) Phản ứng đơn giản là phản ứng có các hệ số tỉ lượng trong phương trình hoá học bằng nhau và bằng 1.

(3) Tốc độ của một phản ứng đơn giản tuân theo định luật tác dụng khối lượng.

(4) Tốc độ của mọi phản ứng hoá học đều tuân theo định luật tác dụng khối lượng.

(5) Hằng số tốc độ của phản ứng phụ thuộc vào thời gian.

(6) Hằng số tốc độ của phản ứng phụ thuộc vào nhiệt độ và bản chất của phản ứng.

Số phát biểu đúng là

A. 3.

B. 4.

C. 5.

D. 6.

Câu 46. Mỗi phát biểu sau về tốc độ phản ứng hóa học là đúng hay sai?

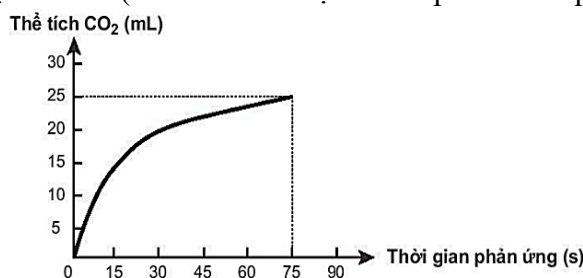
a. Tốc độ của phản ứng hóa học chỉ có thể được xác định theo sự thay đổi nồng độ chất phản ứng theo thời gian.

b. Tốc độ của phản ứng hóa học không thể xác định được từ sự thay đổi nồng độ chất sản phẩm tạo thành theo thời gian.

c. Dấu “ – ” trong biểu thức tính tốc độ trung bình theo biến thiên nồng độ chất phản ứng là để đảm bảo cho giá trị của tốc độ phản ứng không âm.

d. Tốc độ trung bình của một phản ứng trong một khoảng thời gian nhất định được biểu thị bằng biến thiên nồng độ một chất phản ứng hoặc sản phẩm tạo thành chia cho khoảng thời gian đó.

Câu 47. Thực hiện phản ứng sau: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$. Theo dõi thể tích CO_2 thoát ra theo thời gian, thu được đồ thị như sau (thể tích khí được đo ở áp suất khí quyển và nhiệt độ phòng).



a. Tốc độ phản ứng tăng dần theo thời gian.

b. Tốc độ trung bình của phản ứng trong khoảng thời gian từ thời điểm đầu đến 75 giây là 3 mL/s.

c. Tốc độ trung bình của phản ứng trong các khoảng thời gian 15 giây là như nhau.

d. Ở thời điểm 90 giây, tốc độ phản ứng đạt được là lớn nhất.

Câu 48. Cho phản ứng hóa học tổng quát: $a\text{A} + b\text{B} \rightarrow c\text{C} + d\text{D}$ (*) có tốc độ phản ứng là v .

a. Giá trị của v phụ thuộc vào nồng độ của chất C hoặc D.

b. Giá trị của v phụ thuộc vào nồng độ của chất A hoặc B.

c. Sau một đơn vị thời gian, nồng độ của chất A và B giảm xuống còn nồng độ của chất C và D tăng lên.

d. Tốc độ tiêu hao của chất A luôn bằng tốc độ tạo thành của chất C.

CHƯƠNG 7: NGUYÊN TỐ NHÓM VIIA (NHÓM HALOGEN)

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT HALOGEN



Khái quát nhóm halogen

- Lớp electron ngoài cùng có 7 electron, cấu hình electron chung lớp ngoài cùng: ns^2np^5 .

- Ở trạng thái cơ bản, các nguyên tử halogen đều có 1 electron độc thân.
- Tồn tại ở trạng thái phân tử X_2 .

	Fluorine (Z = 9)	Chlorine (Z = 17)	Bromine (Z = 35)	Iodine (Z = 53)
Cấu hình electron	$1s^2 2s^2 2p^5$	$[Ne] 3s^2 3p^5$	$[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^5$	$[Kr] 4d^{10} 5s^2 5p^5$
Bán kính nguyên tử (nm)	0,072	0,100	0,114	0,133
Độ âm điện	3,98	3,16	2,96	2,66

 **Trạng thái tự nhiên** Trong tự nhiên, các nguyên tố halogen tồn tại ở dạng hợp chất.

 **Đơn chất halogen**

a. Tính chất vật lý

	Fluorine (Z = 9)		Chlorine (Z = 17)	Bromine (Z = 35)	Iodine (Z = 53)
Đơn chất (X_2)	F_2		Cl_2	Br_2	I_2
Màu sắc	Lục nhạt		Vàng lục	Nâu đỏ	Tím đen
Trạng thái tồn tại	Khí		Khí	Lỏng	Rắn

Các halogen đều có độc tính, làm tổn hại niêm mạc tế bào đường hô hấp, gây co thắt phế quản, khó thở. Bromine gây bỏng sâu khi tiếp xúc với da.

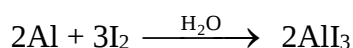
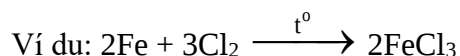
Ở nhiệt độ cao, iodine có khả năng thăng hoa, chuyển từ thể rắn sang thể hơi dưới áp suất thường.

b. Tính chất hóa học

Xu hướng tạo liên kết trong các phản ứng hóa học

- Xu hướng 1: Nhận thêm 1 electron từ nguyên tử khác.
- Xu hướng 2: Góp chung electron hóa trị với nguyên tử nguyên tố khác.

Tác dụng với kim loại tạo muối halide

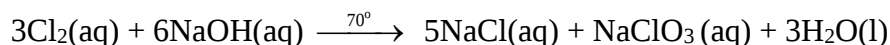
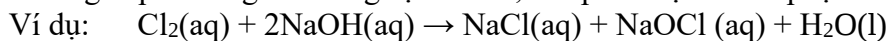


Tác dụng với hydrogen tạo hydrogen halide

Phản ứng	Điều kiện phản ứng
$H_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(g)$	Nổ mạnh ngay cả trong bóng tối hoặc ở nhiệt độ rất thấp.
$H_2(g) + Cl_2(g) \xrightarrow{a/s} 2HCl(g)$	Nổ khi đun nóng. Cần chiếu sáng hoặc đun nóng.
$H_2(g) + Br_2(g) \xrightarrow{t^0} 2HBr(g)$	Cần đun nóng để phản ứng diễn ra. Phản ứng diễn ra chậm.
$H_2(g) + I_2(g) \xrightleftharpoons[t^0, xt]{t^0} 2HI(g)$	Cần đun nóng để phản ứng diễn ra, phản ứng thuận nghịch, tạo hỗn hợp gồm HI sinh ra và lượng H_2 , I_2 còn lại.

Tác dụng với dung dịch kiềm

Halogen phản ứng với dung dịch kiềm, sản phẩm tạo thành phụ thuộc vào nhiệt độ phản ứng.



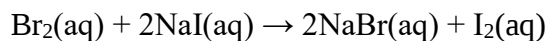
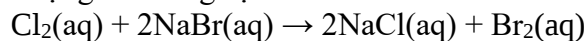
Nước Javel: $NaCl$, $NaClO$, H_2O .

Tác dụng với nước

$2F_2(aq) + 2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4HF(aq)$	Fluorine tác dụng mãnh liệt với nước.
$Cl_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCl(aq) + HClO(aq)$	Phản ứng thuận nghịch với nước.
$Br_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HBr(aq) + HBrO(aq)$	Phản ứng thuận nghịch với nước.
	Iodine tan rất ít và hầu như không phản ứng với nước.

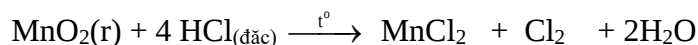
Nước chlorine: HCl , $HClO$, Cl_2 , H_2O .

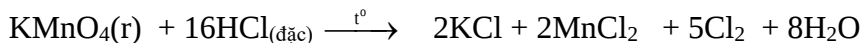
Tác dụng với dung dịch muối halide



Trong dung dịch các halogen có tính oxi hóa mạnh hơn sẽ phản ứng với muối halide của halogen có tính oxi hóa yếu hơn (trừ Fluorine).

c. Điều chế chlorine





HYDROGEN HALIDE

a. Tính chất vật lí của hydrogen halide (HX)

Ở điều kiện thường hydrogen halide là chất khí. Nhiệt độ sôi tăng dần từ HCl đến HI do:

+ Khối lượng phân tử tăng từ HCl đến HI.

+ Sự tăng kích thước và số lượng electron trong các phân tử từ HCl đến HI

→ tăng tương tác van der Waals giữa các phân tử.

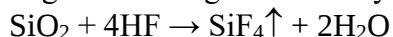
HF có nhiệt độ sôi cao do giữa các phân tử HF có tạo liên kết hydrogen với nhau.

b. Hydrohalic acid

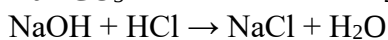
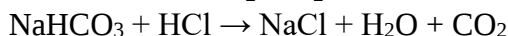
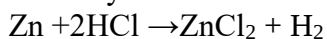
Các hydrogen halide tan trong nước, tạo thành hydrohalic acid tương ứng.

Tính acid của các hydrohalic acid: $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$

Hydrofluoric acid (HF) là acid yếu, nhưng có khả năng ăn mòn thủy tinh:



Tính acid của các hydrohalic acid



Tính khử của một số ion halide X^-

Phương trình hóa học	Hiện tượng
$\text{NaCl}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{l, đặc}) \xrightarrow{\text{t}^0} \text{NaHSO}_4(\text{s}) + \text{HCl}(\text{g})$	
$2\text{NaBr}(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) \rightarrow 2\text{NaHSO}_4(\text{s}) + \text{Br}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	Tạo khí SO_2 có mùi hắc, hơi Br_2 màu nâu đỏ.
$8\text{NaI}(\text{s}) + 9\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) \rightarrow 8\text{NaHSO}_4(\text{s}) + 4\text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (Sản phẩm khử có thể là H_2S hoặc SO_2 tùy theo tỉ lệ số mol).	Tạo hơi I_2 có màu tím, khí H_2S có mùi trứng thối.

Khi phản ứng với sulfuric acid đặc, Cl^- không thể hiện tính khử, Br^- thể hiện tính khử nhưng yếu hơn I^- .
Tính khử của các ion halide tăng theo chiều $\text{F}^- < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$.

B. BÀI TẬP

Phần I: Câu hỏi TNKQ nhiều lựa chọn

Dạng 1: Cấu tạo phân tử, tính chất vật lí, và trạng thái tự nhiên của các đơn chất halogen

Câu 1: Cấu hình e lớp ngoài cùng của các nguyên tử các nguyên tố halogen là

- A. ns^2np^4 . B. ns^2np^5 . C. ns^2np^3 . D. ns^2np^6 .

Câu 2: Liên kết trong các phân tử đơn chất halogen là

- A. cộng hóa trị không cực. B. cộng hóa trị có cực.
C. liên kết ion. D. liên kết cho nhận.

Câu 3: Cho 4 đơn chất F_2 ; Cl_2 ; Br_2 ; I_2 . Chất có nhiệt độ sôi cao nhất là

- A. F_2 . B. Cl_2 . C. Br_2 . D. I_2 .

Câu 4: Số hiệu nguyên tử của chlorine là

- A. +17. B. 7. C. 17. D. -17.

Câu 5: Trong các nguyên tố nhóm VIIA sau đây, nguyên tố nào không có đồng vị bền trong tự nhiên?

- A. Chlorine. B. Bromine. C. Iodine. D. Astatine.

Câu 6: Khi nói về chlorine, khẳng định nào dưới đây là chính xác nhất?

- A. Chlorine là chất khí, màu vàng lục, nặng hơn không khí, rất độc.
B. Chlorine là chất khí màu vàng lục, nhẹ hơn không khí.
C. Chlorine là chất lỏng, màu vàng lục, tan trong nước.
D. Chlorine là chất khí màu vàng lục, không tan trong nước.

Câu 7: Xu hướng biến đổi nào đúng trong nhóm halogen theo chiều tăng của điện tích hạt nhân?

- A. Màu sắc của các đơn chất halogen nhạt dần. B. Khả năng phản ứng tăng.
C. Nhiệt độ sôi giảm dần. D. Kích thước các nguyên tử tăng.

Câu 8: Phát biểu nào đúng khi nói về nhóm halogen?

- A. Nguyên tố đầu tiên trong nhóm halogen là chất khí ở nhiệt độ phòng.
B. Các halogen tồn tại ở dạng nguyên tử ở nhiệt độ phòng.
C. Các halogen không độc, không màu, không tan trong nước.

D. Halogen tồn tại ở dạng đơn chất trong tự nhiên.

Câu 9: Halogen nào là nguyên tố phi kim mạnh nhất trong bảng tuần hoàn?

- A. Chlorine. B. Bromine. C. Iodine. D. Fluorine.

Câu 10: Halogen X với polyvinylpyrrolidone kết hợp với nhau tạo thành một loại thuốc được dùng để khử khuẩn và sát khuẩn các vết thương, sát khuẩn da, lau rửa các dụng cụ y tế trước khi tiệt khuẩn ... Halogen X được nhắc ở trên là nguyên tố nào?

- A. Fluorine. B. Chlorine. C. Bromine. D. Iodine.

Câu 11: Sherlock Holmes là một nhà thám tử tài ba ở London. Để phá án ông đã sử dụng cách đem đồ vật có chứa dấu vân tay của các nghi phạm đặt đối diện với miệng ống nghiệm có chứa chất X (đơn chất halogen), dùng đèn cồn đun nóng ở đáy ống nghiệm, thấy xuất hiện luồng khí màu tím bốc ra, khi ấy dấu vân tay của nghi phạm sẽ hiện rõ trên bề mặt của vật chứng. X là nguyên tố nào sau đây?

- A. Fluorine. B. Chlorine. C. Bromine. D. Iodine.

Câu 12: Chất nào sau đây được ứng dụng dùng để tráng phim ảnh?

- A. NaBr. B. AgCl. C. AgBr. D. HBr.

Câu 13: R là nguyên tố mà nguyên tử có phân lớp electron ngoài cùng là np^{2n+1} (n là số thứ tự của lớp electron). Trong số các nhận xét sau đây về R.

1. Tổng số hạt mang điện của nguyên tử R là 18.
2. Số electron độc thân trong nguyên tử R là 3.
3. Oxide cao nhất tạo ra từ R là R_2O_7 .
4. NaR tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ tạo kết tủa.
5. Hợp chất khí với hydrogen của R trong dung dịch nước có tính acid mạnh.

Số nhận xét *đúng* là

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

Câu 14: Chlorine có hai đồng vị $^{35}_{17}Cl$ và $^{37}_{17}Cl$. Phần trăm khối lượng của $^{35}_{17}Cl$ có trong perchloric acid ($HClO_4$) là giá trị nào sau đây (cho nguyên tử khối trung bình của $Cl = 35,5$; $H = 1$, $O = 16$).

- A. 30,12 %. B. 26,92 %. C. 27,2 %. D. 26,12 %.

Câu 15: Nguyên tố chlorine **không** có số oxi hoá nào dưới đây?

- A. +3. B. 0. C. +1. D. +2.

Câu 16: Tính chất nào là chung cho các đơn chất halogen trong số các tính chất sau?

- A. đều có tính oxi hoá và tính khử. B. đều ở thể rắn ở nhiệt độ thường.
C. đều tồn tại ở dạng phân tử. D. đều tác dụng mạnh với nước, giải phóng khí oxygen.

Câu 17: Đặc điểm nào dưới đây **không** phải là đặc điểm của các nguyên tố halogen (F, Cl, Br, I) ?

- A. Nguyên tử có khả năng nhận thêm 1 electron.
B. Tạo ra hợp chất liên kết cộng hóa trị có cực với hydrogen.
C. Có số oxi hóa âm trong mọi hợp chất.
D. Lớp electron ngoài cùng của nguyên tử có 7 electron.

Câu 18: Nhận xét nào sau đây về nhóm halogen là **không** đúng:

- A. Tác dụng với kim loại tạo muối halide. B. Tác dụng với hydrogen tạo khí hydrogen halide.
C. Có đơn chất ở dạng X_2 . D. Tồn tại chủ yếu ở dạng đơn chất.

Câu 19: Theo chiều tăng điện tích hạt nhân thì khả năng oxi hóa của các halogen đơn chất:

- A. tăng dần. B. giảm dần. C. không thay đổi. D. vừa tăng, vừa giảm.

Câu 20: Chất nào sau đây chỉ có tính oxi hoá, **không** có tính khử?

- A. F_2 . B. Cl_2 . C. Br_2 . D. I_2 .

Câu 21: Trong các phản ứng hoá học, để chuyển thành anion, nguyên tử của các nguyên tố halogen đã nhận hay nhường bao nhiêu electron?

- A. Nhận thêm 1 electron. B. Nhận thêm 2 electron.
C. Nhường đi 1 electron. D. Nhường đi 7 electron.

Câu 22: Tại sao người ta điều chế được nước chlorine mà không điều chế được nước fluorine?

- A. Vì fluorine không tác dụng với nước. B. Vì fluorine tạo hợp chất độc khi tan vào nước.
C. Vì fluorine có thể bốc cháy khi tác dụng với nước. D. Vì fluorine không tan trong nước.

Câu 23: Chọn từ thích hợp điền vào chỗ trống: "Halogen là những chất có ... nên khi tiến hành thí nghiệm liên quan đến đơn chất halogen cần thực hiện trong tủ hút. Cụm từ thích hợp trong dấu ... là

- A. độc tính. B. có tính acid. C. kiềm. D. khó chịu.

Câu 24: Phản ứng giữa I_2 và H_2 xảy ra ở điều kiện:

- A. ánh sáng, khuếch tán. B. Đun nóng.
C. $350 - 500^{\circ}C$. D. $350 - 500^{\circ}C$, xúc tác Pt.

Câu 25: Cho hai khí với thể tích là 1:1 ra ngoài ánh sáng mặt trời thì có hiện tượng nổ, hai khí đó là

- A. N_2 và H_2 . B. H_2 và O_2 . C. Cl_2 và H_2 . D. H_2S và Cl_2 .

Câu 26: Đốt cháy iron trong khí chlorine tạo khói màu nâu đỏ. Sản phẩm của phản ứng là

- A. $FeCl_2$. B. $FeCl_3$. C. Fe. D. Cl_2 .

Câu 27: Người ta trộn lẫn hỗn hợp aluminium và iodine sau đó thêm vào hỗn hợp rắn vài giọt nước. Vai trò của nước trong phản ứng trên là

- A. Chất xúc tác. B. Chất oxi hoá. C. Chất khử. D. Môi trường.

Câu 28: Phản ứng hóa học nào dưới đây viết *sai*?

- A. $H_2 + Cl_2 \xrightarrow{a/s} 2HCl$. B. $Fe + Cl_2 \xrightarrow{t^{\circ}} FeCl_2$.
C. $2Al + 3Cl_2 \xrightarrow{t^{\circ}} 2AlCl_3$. D. $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$.

Câu 29: Nung 8,1 gam bột aluminum với 38,1 gam iodine, biết hiệu suất phản ứng là 80%. Khối lượng (g) aluminum iodide thu được là

- A. 32,64. B. 46,2. C. 36,96. D. 97,92.

Câu 30: Dẫn 7,437 L khí chlorine (ở đkc) vào bình chứa 4,48 gam iron. Sau phản ứng thu được bao nhiêu gam chất rắn?

- A. 13,00 gam. B. 32,50 gam. C. 48,75gam. D. 16,25 gam.

Câu 31: Cho 2,479 L (đkc) halogen X_2 tác dụng vừa đủ với magnesium thu được 9,5 gam MgX_2 . Nguyên tố halogen đó là

- A. fluorine. B. chlorine. C. bromine. D. iodine.

Câu 32: Cho 12,395 lít hỗn hợp khí X (ở đkc) gồm chlorine và oxygen tác dụng vừa đủ với 16,98 gam hỗn hợp Y gồm magnesium và aluminium thu được 42,34 gam hỗn hợp Z. Phần trăm thể tích của oxygen trong X là

- A. 52%. B. 48%. C. 25%. D. 75%.

Câu 33: Khí chlorine tác dụng với 16,2 gam kim loại R (có hóa trị duy nhất) thu được 58,8 gam chất rắn X. Cho khí oxygen dư tác dụng với chất rắn X đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 63,6 gam chất rắn Y. Kim loại R là

- A. Mg. B. Al. C. Zn. D. Ba.

Câu 34: Trong phản ứng chlorine với nước, chlorine đóng vai trò là chất

- A. oxi hóa. B. khử. C. vừa oxi hóa, vừa khử. D. không oxi hóa, khử

Câu 35: Bromine lỏng rất dễ bay hơi và rất độc. Nếu không may làm đổ bromine lỏng có thể sử dụng hóa chất để kiềm nào để loại bỏ hoàn toàn lượng bromine này?

- A. Nước thường. B. Nước muối. C. Nước vôi. D. Nước xà phòng.

Câu 36: Khí chlorine tan vào nước thu được dung dịch X. Thành phần của dung dịch X gồm

- A. $HClO$, HCl , Cl_2 , H_2O . B. $NaCl$, $NaClO$, $NaOH$, H_2O .
C. $HClO$, HCl . D. HCl , KCl , $KClO_3$, H_2O .

Câu 37: Hòa tan khí Cl_2 vào dung dịch KOH đặc, nóng, dư thu được dung dịch chứa các chất thuộc dãy nào sau đây?

- A. KCl , $KClO_3$, Cl_2 . B. KCl , $KClO$, KOH .
C. KCl , $KClO_3$, KOH , H_2O . D. KCl , $KClO_3$, H_2O .

Câu 38: Hòa tan khí Cl_2 vào dung dịch $NaOH$ loãng, dư ở nhiệt độ phòng thu được dung dịch chứa các chất

- A. $NaCl$, $NaClO_3$, Cl_2 . B. $NaCl$, $NaClO$, $NaOH$, H_2O .
C. $NaCl$, $NaClO_3$, $NaOH$. D. $NaCl$, $NaClO$, H_2O .

Câu 39: Sắp xếp thứ tự thao tác hợp lí khi tiến hành thí nghiệm điều chế chlorine và thử tính tẩy màu của khí chlorine ẩm.

1. Lấy kẹp gỗ hoặc giá đỡ kẹp ống nghiệm.
2. Đậy miệng ống nghiệm bằng nút cao su có kèm ống hút nhỏ giọt dung dịch HCl đặc vào ống nghiệm chưa $KMnO_4$.

3. Lấy một lượng nhỏ KMnO_4 cho vào ống nghiệm.
 4. Kẹp một mảnh giấy màu ẩm để ở miệng ống nghiệm.
 5. Bóp nhẹ đầu cao su của ống hút sao cho 3 – 4 giọt dung dịch HCl đặc vào ống chứa KMnO_4 .
- A. 1, 2, 3, 4, 5. B. 1, 3, 4, 2, 5. C. 1, 2, 3, 5, 4. D. 1, 5, 2, 3, 4.

Câu 40: Cho các phát biểu sau:

- (a) Trong các phản ứng hóa học, fluorine chỉ thể hiện tính oxi hóa.
- (b) Hydrofluoric acid là acid yếu.
- (c) Dung dịch NaF loãng được dùng làm thuốc chống sâu răng.
- (d) Trong hợp chất, các nguyên tử halogen (F, Cl, Br, I) đều có số oxi hóa: -1, +1, +3, +5, +7.
- (e) Tính khử của các ion halide tăng dần theo thứ tự F^- , Cl^- , Br^- , I^- .

Trong số các phát biểu trên, số phát biểu đúng là

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

Câu 41: Sục khí chlorine dư vào dung dịch chứa muối sodium bromide và potassium bromide thu được hỗn hợp muối, đồng thời thấy khối lượng muối giảm 4,45 gam. Lượng chlorine đã tham gia phản ứng là

- A. 0,1 mol. B. 0,05 mol. C. 0,02 mol. D. 0,01 mol.

Câu 42: Hợp chất của halogen X được ứng dụng để tạo hợp chất chống dính trong xoong, chảo, nồi com điện, ... X là

- A. Fluorine. B. Iodine. C. Bromine. D. Chlorine.

Câu 43: Trong phòng thí nghiệm người ta thường điều chế chlorine bằng cách nào?

- A. điện phân nóng chảy NaCl . B. điện phân dung dịch NaCl có màng ngăn.
C. phân huỷ khí HCl . D. cho HCl đặc tác dụng với MnO_2 ; KMnO_4 ...

Câu 44: Trong công nghiệp người ta thường điều chế chlorine bằng cách

- A. điện phân nóng chảy NaCl . B. điện phân dung dịch NaCl có màng ngăn.
C. cho F_2 đẩy Cl_2 ra khỏi dd NaCl . D. cho HCl đặc tác dụng với MnO_2 , đun nóng.

Câu 45: Có thể điều chế bromine trong công nghiệp theo cách nào sau đây?

- A. $2\text{NaBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$.
B. $2\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{KBr} + \text{MnO}_2 \rightarrow 2\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnBr}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
C. $2\text{HBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl} + \text{Br}_2$.
D. $2\text{AgBr} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{Br}_2$.

Câu 46: Trong chiến tranh thế giới thứ nhất chất nào sau đây được sử dụng như là loại vũ khí hoá học?

- A. Nitrogen. B. chlorine C. bromine. D. Hydrogen.

Câu 47: Một lượng nhỏ chlorine (không vượt ngưỡng cho phép) được cho vào nước sinh hoạt, nước uống nhằm mục đích

- A. khử trùng cho nước. B. tăng lượng khoáng chất cho nước.
C. làm trong nước. D. làm nước an toàn.

Câu 48: Trong nông nghiệp, người ta sử dụng một số hợp chất chứa halogen nhằm

- A. tiêu diệt côn trùng, sâu bọ. B. giúp cây cối khoẻ mạnh.
C. giúp cây cối phát triển. D. tăng sản lượng nông nghiệp.

Câu 49: Mặc dù CFC có khả năng làm lạnh và trước đây được dùng làm chất làm mát trong tủ lạnh nhưng hiện nay các chất này đã bị cấm do

- A. Gây ảnh hưởng tới sức khỏe con người (ung thư da, các bệnh về mắt).
B. Gây phá huỷ tầng ozone làm cho các tia cực tím chiếu tới Trái đất dẫn tới tăng nguy cơ các bệnh về da và mắt.
C. Gây ảnh hưởng xấu đến các động vật hoang dã khác do CFC có trong chuỗi thức ăn.
D. Gây nguy hiểm trực tiếp cho con người.

Câu 50: Ảnh hưởng của các halogen tới cuộc sống và hành tinh của chúng ta là

- A. tích cực. B. tiêu cực.
C. cả tích cực và tiêu cực. D. không ảnh hưởng.

Câu 51: Khi mở vòi nước máy, nếu chú ý một chút sẽ phát hiện mùi lạ. Đó là do nước máy còn một lượng nhỏ chlorine - hóa chất có khả năng diệt khuẩn. Phát biểu nào dưới đây là đúng?

- A. Chlorine độc nên có tính sát trùng, diệt khuẩn.
B. Chlorine có tính oxi hóa mạnh nên có thể diệt khuẩn.
C. Chlorine tác dụng với nước tạo ra HClO chất này có tính oxi hóa mạnh nên có thể diệt khuẩn.

D. Chlorine trộn với nước tạo hỗn hợp có độc tính cao.

Câu 52: Trong cuộc sống hàng ngày thuốc tím (potassium permanganate) ở dạng bột có thể tẩy trắng quần áo hoặc trong y học dùng để khử trùng, sát khuẩn vết thương, ... Giải thích nào sau đây là đúng nhất về ứng dụng của thuốc tím?

A. Do thuốc tím có tính độc nên có thể tẩy trắng và sát khuẩn.

B. Do thuốc tím có tính oxi hoá mạnh nên nó dùng làm chất tẩy trắng và sát khuẩn.

C. Do thuốc tím có tác dụng ngăn chặn vi khuẩn gây hại.

D. Do các vi khuẩn không sống được trong dung dịch thuốc tím.

Câu 53: Sát khuẩn hoa quả, rau bằng dung dịch muối ăn (sodium chloride) trong thời gian 10 – 15 phút là mẹo nhỏ thường được sử dụng phổ biến tại các hộ gia đình. Khả năng diệt khuẩn của dung dịch sodium chloride là do

A. Dung dịch sodium chloride có thể tạo ra ion chloride có tính khử.

B. Dung dịch sodium chloride có tính độc nhẹ nên diệt khuẩn nhưng không nguy hại với con người.

C. Vi khuẩn bị mất nước do thẩm thấu.

D. Vì ion Na^+ có tính khử mạnh.

Câu 54: Đặc tính nào khiến acid hypochloric (sản phẩm tạo ra khi chlorine tan vào nước) và thuốc tím đều có thể sử dụng trong diệt khuẩn?

A. đều có độc tính nên có thể diệt vi khuẩn.

B. đều có tính oxi hóa mạnh nên có thể diệt khuẩn.

C. đều có khả năng hút nước của vi khuẩn.

D. đều tác dụng với nước tạo ra hóa chất có khả năng diệt vi khuẩn.

Câu 55: Muối iodide có tác dụng sản sinh ra hormone tuyến giáp, giúp điều hòa thân nhiệt cơ thể ổn định, điều chỉnh sự phát triển ổn định hệ thần kinh trung ương. Với trẻ nhỏ, đủ iodine sẽ giúp trẻ phát triển trí thông minh, hoạt bát hơn. Muối iodide được nhắc tới ở đây là

A. NaI

B. I_2

C. NaCl và I_2

D. NaCl và NaI hoặc NaCl và NaIO_3 .

Câu 56: Nếu không khí có chứa khí X vượt quá mức $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (QCVN 06:2009/BTNMT) thì sẽ có nguy cơ tiềm ẩn gây viêm đường hô hấp, co thắt phế quản và khó thở. X là khí nào trong các khí dưới đây?

A. Fluorine.

B. Chlorine.

C. Bromine.

D. Iodine.

Câu 57: Cho hình vẽ mô tả thí nghiệm điều chế Cl_2 từ MnO_2 và dung dịch HCl.

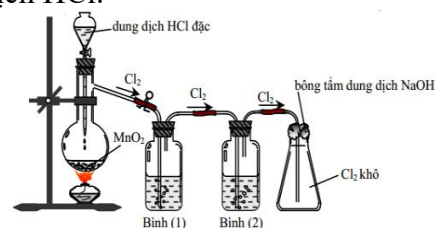
Khí Cl_2 sinh ra thường có lẫn hơi nước và hydrogen chloride. Để thu được khí Cl_2 khô thì bình (1) và bình (2) lần lượt đựng

A. dung dịch NaOH và dung dịch H_2SO_4 đặc.

B. dung dịch H_2SO_4 đặc và dung dịch NaCl.

C. dung dịch H_2SO_4 đặc và dung dịch AgNO_3 .

D. dung dịch NaCl và dung dịch H_2SO_4 đặc.



Câu 58: Dịch nCoV đang diễn biến phức tạp gây ra nhiều khó khăn và tổn hại đối với sức khỏe con người, để phòng ngừa bệnh dịch nguy hiểm này tại trường THPT Kiến An các thầy cô đã sử dụng dung dịch chloramine B phun vào các phòng học để khử khuẩn (chloramine B có chứa 30% clo hoạt tính (ion chlorine dương) về khối lượng). Khối lượng chloramine B (m gam) cần dùng để pha vào 8 lít nước thành dung dịch thuốc sát khuẩn có chứa 0,5% chlorine hoạt tính (biết khối lượng riêng của nước là $1\text{g}/\text{ml}$). Giá trị của m là

A. 138,45.

B. 134,00.

C. 135,00.

D. 133,33.

Câu 59: Biểu đồ sau biểu diễn nhiệt độ sôi của các hydrogen halide

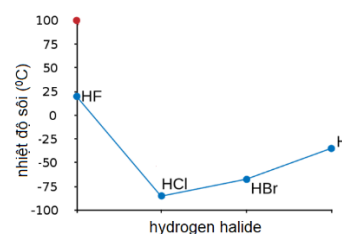
HF có nhiệt độ sôi cao bất thường so với HCl, HBr, HI là do

A. fluoride có tính oxi hoá mạnh nhất.

B. fluoride chỉ có số oxi hoá âm trong hợp chất.

C. HF có liên kết hydrogen.

D. liên kết H – F phân cực mạnh nhất.



Câu 60: Trong không khí ẩm, khi mở bình đựng dung dịch hydrochloric acid có hiện tượng bốc khói. Hiện tượng “bốc khói” của hydrochloric acid đặc trong không khí ẩm là do

- A. hydrochloric acid bị oxi hóa bởi oxygen có trong không khí.
- B. hydrochloric acid khi bay hơi có màu trắng.
- C. khí hydrochloride dễ bay hơi, hút ẩm tạo ra các giọt nhỏ hydrochloric acid.
- D. Dung dịch hydrochloric acid có tính acid mạnh.

Câu 61: Khí hydrochloride tan nhiều trong nước là do

- A. khí hydrochloride có tính khử mạnh.
- B. khí hydrochloride nặng hơn nước.
- C. khí hydrochloride là phân tử phân cực mạnh.
- D. dung dịch hydrochloric acid có tính axit mạnh.

Câu 62: Dãy nào được sắp xếp theo chiều giảm dần tính acid?

- A. $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$.
- B. $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$.
- C. $\text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI} > \text{HF}$.
- D. $\text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI} > \text{HF}$.

Câu 63: Phát biểu nào **không** đúng khi nói về tính chất của khí hydrochloride?

- A. Làm đổi màu giấy quỳ tím ẩm ướt.
- B. Tác dụng với CaCO_3 giải phóng CO_2 .
- C. Tác dụng được với dung dịch NaOH .
- D. Tan rất nhiều trong nước.

Câu 64: Để khắc chữ lên thủy tinh người ta dùng chất nào?

- A. HF đặc.
- B. HCl đặc.
- C. HI đặc.
- D. HBr đặc.

Câu 65: Dãy chất nào sau đây tác dụng được với hydrochloric acid?

- A. Fe_2O_3 , KMnO_4 , Cu.
- B. CaCO_3 , H_2SO_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$.
- C. Fe, CuO, $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
- D. $\text{AgNO}_3(\text{dd})$, MgCO_3 , BaSO_4 .

Câu 66: Dãy các chất nào sau đây đều tác dụng với dung dịch hydrochloric acid?

- A. Fe_2O_3 , KMnO_4 , Cu, Fe, AgNO_3 .
- B. Fe_2O_3 , KMnO_4 , Fe, CuO, AgNO_3 .
- C. Fe, CuO, H_2SO_4 , Ag, $\text{Mg}(\text{OH})_2$.
- D. KMnO_4 , Cu, Fe, H_2SO_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

Câu 67: Hiện tượng quan sát được khi cho khí hydrogen chloride khô tiếp xúc với giấy quỳ tím khô là

- A. giấy quỳ tím chuyển sang màu đỏ.
- B. giấy quỳ tím chuyển sang màu xanh.
- C. giấy quỳ tím không chuyển màu.
- D. giấy quỳ tím chuyển sang không màu.

Câu 68: Cho sơ đồ biến hoá sau: $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{Cl}_2$. Trong đó A, B, C là chất rắn và A, B, C đều chứa sodium. Các chất A, B, C lần lượt là

- A. NaCl, NaBr, Na_2CO_3 .
- B. NaCl, Na_2CO_3 , NaOH.
- C. NaBr, NaOH, Na_2CO_3 .
- D. NaCl, NaOH, Na_2CO_3 .

Câu 69: Hòa tan một lượng copper(II)oxide vào dung dịch hydrochloric acid. Hiện tượng quan sát được là

- A. Copper (II) oxide chuyển thành màu đỏ.
- B. Copper (II) oxide tan dần, có khí thoát ra.
- C. Copper (II) oxide tan dần tạo dung dịch có màu xanh.
- D. Không có hiện tượng gì.

Câu 70: Xét phương trình hóa học: $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{dung dịch HI (dư)} \rightarrow \text{X} + \text{Y} + \text{H}_2\text{O}$.

Biết X và Y là sản phẩm cuối cùng của quá trình chuyển hoá. Các chất X và Y là

- A. FeI_3 và FeI_2 .
- B. FeI_3 và I_2 .
- C. FeI_2 và I_2 .
- D. Fe và I_2 .

Câu 71: Hydrochloric acid có thể tham gia phản ứng oxi - hóa khử với vai trò

- A. chất khử.
- B. chất oxi hóa.
- C. môi trường.
- D. Tất cả đều đúng.

Câu 72: Trong phản ứng: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$. Số phân tử HCl đóng vai trò chất khử bằng k lần tổng số phân tử HCl tham gia phản ứng. Giá trị của k là

- A. 3/14.
- B. 4/7.
- C. 1/7.
- D. 3/7.

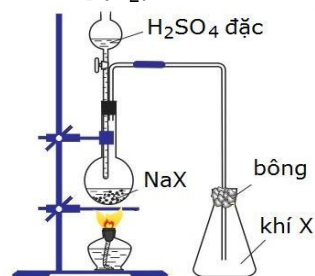
Câu 73: Khí nào sau đây sẽ **không** được tạo thành khi sodium iodide phản ứng với sulfuric acid đặc?

- A. H_2 .
- B. SO_2 .
- C. H_2S .
- D. I_2 .

Câu 74: Hình vẽ bên mô tả thí nghiệm điều chế khí hydrogen halide.

Hai hydrogen halide (HX) có thể điều chế theo sơ đồ trên là

- A. HBr và HI.
- B. HCl và HBr.
- C. HF và HCl.
- D. HF và HI.



Câu 75: Có 4 dung dịch NaF, NaCl, NaBr, NaI đựng trong các lọ bị mất nhãn. Nếu dùng dung dịch AgNO_3 thì có thể nhận được

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

Câu 76: Sắp xếp các thao tác hợp lý khi tiến hành thí nghiệm giữa hydrogen và chlorine trong phòng thí nghiệm:

1. Đốt cháy khí hydrogen.
2. Cho một ít nước vào bình chứa khí chlorine.
3. Đưa dòng khí hydrogen vào bình chứa khí chlorine.
4. Thu khí chlorine vào bình kín và điều chế khí hydrogen bằng bình kíp.
5. Lắc đều bình khí sau phản ứng, cho một mẫu quỳ tím vào để xác định sản phẩm tạo thành.

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

Phần II: Câu hỏi TNKQ đúng-sai Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 77: Số cặp electron dùng chung trong phân tử hydrogen halide là bao nhiêu?

Câu 78: Cho các thông tin sau: (1) chất khí ở điều kiện thường; (2) các phân tử tạo liên kết hydrogen với nhau; (3) có nhiệt độ sôi cao nhất trong dãy hydrogen halide; (4) ăn mòn thủy tinh.

Liệt kê các thông tin đúng với hydrogen fluoride theo dãy số thứ tự tăng dần (ví dụ: 1234, 24,...).

Câu 79: Cho các phát biểu sau về tính acid của hydrochloric acid:

- (a) Phản ứng với các hydroxide.
- (b) Hòa tan các oxide của kim loại.
- (c) Hòa tan một số kim loại.
- (d) Phản ứng với phi kim.
- (e) Làm quỳ tím hóa xanh.
- (g) Khi phản ứng với kim loại thì tạo ra muối và khí hydrogen.

Có bao nhiêu phát biểu đúng trong các phát biểu trên?

Câu 80: Cho các phát biểu về các hydrogen halide (HX):

- (a) Ở điều kiện thường, đều là chất khí.
- (b) Các phân tử đều phân cực.
- (c) Nhiệt độ sôi tăng từ hydrogen chloride đến hydrogen iodide, phù hợp với xu hướng tăng tương tác van der Waals từ hydrogen chloride đến hydrogen iodide.
- (d) Dễ tan tốt trong nước, tạo các dung dịch hydrohalic acid tương ứng.
- (e) Năng lượng liên kết tăng dần từ HF đến HI.

Có bao nhiêu phát biểu đúng trong các phát biểu trên?

Câu 81: Cho các phát biểu về các hydrohalic acid:

- (a) Đều là các acid mạnh.
- (b) Độ mạnh của acid tăng từ hydrofluoric acid đến hydroiodic acid, phù hợp xu hướng giảm độ bền liên kết từ HF đến HI.
- (c) Hòa tan được các oxide của kim loại, phản ứng được với các hydroxide kim loại.
- (d) Hòa tan được tất cả các kim loại.
- (e) Tạo môi trường base.

Có bao nhiêu phát biểu sai trong các phát biểu trên?

Câu 82: Cho các phản ứng sau:

- (a) $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- (b) $2\text{HCl} + \text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- (c) $14\text{HCl} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{CrCl}_3 + 3\text{Cl}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$
- (d) $6\text{HCl} + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$
- (e) $16\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$

Số phản ứng trong đó HCl thể hiện tính oxi hóa là bao nhiêu?

Câu 83: Thực hiện các thí nghiệm sau:

- (1) Kim loại Mg phản ứng với dung dịch HBr.

(2) Dung dịch KOH phản ứng với dung dịch HCl.

(3) Muối CaCO_3 phản ứng với dung dịch HCl.

(4) Dung dịch AgNO_3 phản ứng với dung dịch CaI_2 .

Liệt kê các thí nghiệm có xảy ra phản ứng theo dãy số thứ tự tăng dần (ví dụ: 1234, 24,...).

Câu 84: Cho các chất: Cu, Zn, CuO, Ca(OH)_2 , NaHCO_3 , Na_2SO_4 , AgNO_3 . Có bao nhiêu chất tác dụng được với dung dịch HCl?

Câu 85: Cho các tinh thể NaF, NaCl, NaBr, NaI lần lượt tác dụng với dung dịch H_2SO_4 đặc nóng. Có bao nhiêu phản ứng tạo được hydrogen halide?

Câu 86: Khi cho từ từ vài giọt dung dịch silver nitrate vào ống nghiệm chứa từng dung dịch potassium fluoride, hydrochloric acid, sodium bromide, hydroiodic acid. Có bao nhiêu ống nghiệm tạo kết tủa với dung dịch silver nitrate?

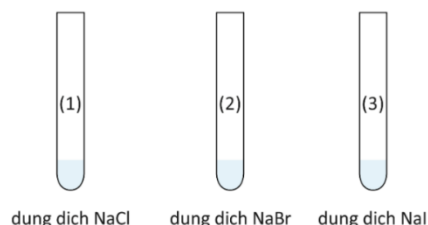
Câu 87: Tiến hành thí nghiệm theo các bước:

Bước 1: Chuẩn bị 3 ống nghiệm như hình vẽ, nhỏ vào mỗi ống nghiệm 0,5 mL dung dịch các chất như hình vẽ

Bước 2: Nhỏ vào mỗi ống 2 – 3 giọt nước chlorine.

Bước 3: Thêm tiếp vào mỗi ống 3 giọt dung dịch AgNO_3 2%.

Coi các phản ứng hoá học xảy ra hoàn toàn, các chất tham gia phản ứng vừa đủ.



Cho các phát biểu sau:

(1) Cả ba ống nghiệm đều xuất hiện kết tủa trắng ở bước 2.

(2) Sau bước 3, chỉ có ống nghiệm (1) thu được kết tủa trắng.

(3) Từ hiện tượng quan sát được có thể kết luận tính oxi hoá của chlorine mạnh hơn của bromine và iodine.

(4) Giả sử không thực hiện bước 2, 3 mà nhỏ dung dịch nước bromine vào ống nghiệm (3), từ hiện tượng thu được ta có thể so sánh tính oxi hoá của bromine và iodine.

(5) Dung dịch ở ống (1) có thể phản ứng với nước bromine.

Phần III: Câu TNKQ trả lời ngắn (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười)

Câu 88: Cho các phản ứng sau:

(1) $\text{Cl}_2 + \text{NaBr}$

(2) $\text{F}_2 + \text{H}_2\text{O}$

(3) $\text{NaI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ đặc

(4) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl}$ đặc

(5) $\text{MnO}_2 + \text{HCl}$ đặc

(6) $\text{Al} + \text{HCl}$ loãng

Có bao nhiêu phản ứng có sự tạo thành đơn chất?

Câu 89: Có bốn dung dịch NaF, NaCl, NaBr, NaI đựng trong các lọ bị mất nhãn. Nếu dùng dung dịch AgNO_3 thì có thể phân biệt được bao nhiêu dung dịch trên?

Câu 90: Hoà tan V L khí HCl (ở đkc) vào 185,4 gam dung dịch HCl 10% thu được dung dịch HCl 16,57%. Giá trị của V là

Câu 91: Hòa tan 2,479 L khí hydrogen chloride (ở đkc) vào 46,35 gam nước thu được dung dịch hydrochloric acid có nồng độ là

Câu 92: Hòa tan 16,2 gam hỗn hợp gồm aluminum và silver tác dụng với lượng dư dung dịch hydrochloric acid thu được 7,437 L khí (đkc). Khối lượng silver trong hỗn hợp là

Câu 93: Hòa tan hoàn toàn 7,8 gam hỗn hợp magnesium và aluminum bằng dung dịch hydrochloric acid dư. Sau phản ứng thấy khối lượng dung dịch tăng thêm 7,0 gam so với ban đầu. Số mol hydrochloric acid tham gia phản ứng là

Câu 94: Hòa tan hoàn toàn 2,7 gam hỗn hợp X gồm iron, chromium, aluminum bằng dung dịch hydrochloric acid dư, thu được 0,07 mol khí hydrogen. Mặt khác, 2,7 gam X phản ứng hoàn toàn với khí chlorine dư thu được 9,09 gam muối. Khối lượng aluminum trong 2,7 gam X là bao nhiêu?

Câu 95: Hòa tan 1,67 gam hỗn hợp gồm hai kim loại ở 2 chu kỳ liên tiếp thuộc nhóm IIA tác dụng hết với dung dịch hydrochloric acid (dư), thấy thoát ra 0,03 mol khí hydrogen. Hai kim loại đó là

Câu 96: Hòa tan hoàn toàn 12,8 gam hỗn hợp Fe và FeO bằng dung dịch HCl 0,1 M vừa đủ, thu được 2,479 lít khí (đkc). Thể tích dung dịch HCl (L) đã dùng là

Câu 97: Cho 37,6 gam hỗn hợp các oxide gồm CaO, CuO và Fe₂O₃ tác dụng vừa đủ với 0,6 L dung dịch hydrochloric acid 2 M, cô cạn dung dịch sau phản ứng thì số gam muối khan thu được là

Câu 98: Nung 2,23 gam hỗn hợp X gồm các kim loại Fe, Al, Zn, Mg trong oxygen, sau một thời gian thu được 2,71 gam hỗn hợp Y. Hòa tan hoàn toàn Y vào dung dịch HCl (dư), thu được 0,045 mol khí. Số mol HCl đã phản ứng là

Câu 99: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X chứa FeCO₃ và CaCO₃ cần vừa đủ x mol HCl, thấy tạo thành 2,479 L khí (ở đkc). Giá trị của x là

Câu 100: Hòa tan hoàn toàn 10,05 gam hỗn hợp 2 muối cacbonat kim loại hoá trị II và III vào dung dịch HCl thu được dung dịch A và 0,7437 L khí (đkc). Khối lượng muối trong A là

Câu 101: Cho lượng dư dung dịch AgNO₃ tác dụng với 100ml dung dịch NaF 0,05 M và NaCl 0,1 M. Khối lượng kết tủa tạo thành là

Câu 102: Cho m gam hỗn hợp kim loại gồm Mg, Al và Fe tác dụng vừa đủ với 200 mL dung dịch HCl rồi cô cạn dung dịch thu được (m + 7,1) gam muối khan. Nồng độ mol/L của dung dịch HCl ban đầu là bao nhiêu?

Câu 103: Hòa tan hoàn toàn 7,8 gam hỗn hợp magnesium và aluminum bằng dung dịch hydrochloric acid dư. Sau phản ứng thấy khối lượng dung dịch tăng thêm 7,0 gam so với ban đầu. Số mol hydrochloric acid tham gia phản ứng là bao nhiêu?

Câu 104: Đốt cháy 2,15 gam hỗn hợp gồm Zn, Al, Mg trong khí oxi dư, thu được 3,43 gam hỗn hợp X. Toàn bộ X phản ứng vừa đủ với V ml dung dịch HCl 0,5M. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của V là bao nhiêu?

Câu 105: Trong chế độ dinh dưỡng của trẻ sơ sinh và trẻ nhỏ rất chú trọng thành phần sodium chloride (NaCl) trong thực phẩm. Theo khuyến cáo của Tổ chức Y tế thế giới (WHO), lượng muối cần thiết trong 1 ngày đối với trẻ sơ sinh là 0,3 g, với trẻ dưới 1 tuổi là 1,5 g, dưới 2 tuổi là 2,3 g. Nếu trẻ ăn thừa muối sẽ ảnh hưởng đến hệ bài tiết, thận, tăng nguy cơ còi xương,... Trẻ ăn thừa muối có xu hướng ăn mặn hơn bình thường và là một trong những nguyên nhân làm tăng huyết áp, suy thận, ung thư khi trưởng thành. Ở nhóm tuổi trẻ dưới 1 tuổi, lượng ion chloride trong NaCl cho cơ thể mỗi ngày theo đơn vị mg?

Câu 106: Potassium iodide (KI) trộn trong muối ăn để làm muối i-ốt là một chất rất dễ bị oxi hóa thành I₂ rồi bay hơi mất, nhất là khi có nước hoặc các chất oxi hóa có trong muối hoặc khi ở nhiệt độ cao. Theo nghiên cứu thì sau 3 tháng potassium iodide trong muối ăn sẽ bị mất hoàn toàn. Để đề phòng điều đó, người ta hạn chế lượng muối i-ốt không vượt quá 3,5% về khối lượng (theo tiêu chuẩn của Liên Xô), cho thêm chất ổn định iodine như Na₂S₂O₃. Khi đó có thể giữ lượng KI trong muối i-ốt khoảng 6 tháng. Tính lượng nước tối đa trong 1 tấn muối i-ốt theo tiêu chuẩn của Liên Xô theo đơn vị kg.

----- Hết -----