

CÁC CHUYÊN ĐỀ HÓA HỌC 10

CHỦ ĐỀ I. CẤU TẠO NGUYÊN TỬ

A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN

- Nguyên tử:
 - + Hạt nhân: proton (p, điện tích +) $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg} = 1u$
 - Notron (n, không mang điện)
 - + Lớp vỏ: electron (e, điện tích -) $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$

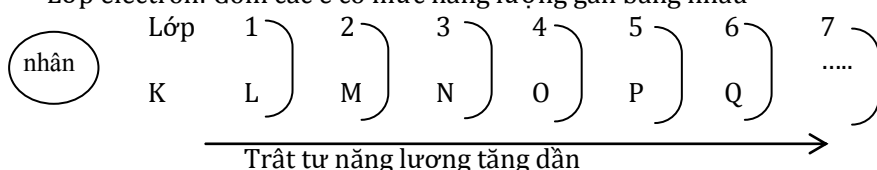
- Điều kiện bền của nguyên tử: $(Z \leq 82) \Rightarrow 1 \leq \frac{N}{P} \leq 1,5$ (trừ H)

- Đồng vị: là những loại nguyên tử của cùng 1 nguyên tố, có cùng số proton nhưng khác nhau về số notron nên số khối khác nhau.

- Khối lượng nguyên tử trung bình:

$$\overline{M_A} = \frac{\sum A_i \cdot a_i \%}{\sum a_i \%} \quad (A_i: \text{Số khối của các đồng vị}, a_i\%: \text{phần trăm tương ứng của các đồng vị})$$

- Lớp electron: Gồm các e có mức năng lượng gần bằng nhau



+ Số el tối đa ở lớp thứ n là $2n^2$ e

+ Lớp thứ n có n phân lớp

+ Số el tối đa ở phân lớp là: s (2), p (6), d (10), f (14)

- Cơ sở điền electron vào nguyên tử: Các electron được sắp xếp trong nguyên tử theo nguyên lí vững bền, nguyên lí Pauli và quy tắc Hund

+ Nguyên lí vững bền: Các electron phân bố vào các AO có mức năng lượng từ thấp đến cao

+ Nguyên lí Pauli: Trên 1 AO chỉ có thể có nhiều nhất 2 electron và 2 el này phải có chiều tự quay khác nhau

+ Quy tắc Hund: Các electron sẽ được phân bố trên các AO sao cho số electron độc thân là tối đa và các electron này phải có chiều tự quay giống nhau

→ Trong một phân lớp, nếu số e ≤ số AO thì các e đều phải là độc thân để có số e độc thân là tối đa

* Các phân lớp có đủ số e tối đa (s^2, p^6, d^{10}, f^{14}): Phân lớp bão hòa

* Các phân lớp chưa đủ số e tối đa: Phân lớp chưa bão hòa

* Các phân lớp có số e độc thân = số AO (d^5, f^7): Phân lớp bán bão hòa

- Cấu hình electron nguyên tử: là sự phân bố các e theo lớp, phân lớp và AO. Các e thuộc lớp ngoài cùng quyết định tính chất của chất:

+ Các khí hiếm, trừ Heli, nguyên tử có 8 e ngoài cùng đều rất bền vững → khó tham gia phản ứng hóa học

+ Các kim loại, nguyên tử có ít (1, 2, 3) e ngoài cùng → dễ cho e để tạo thành ion dương có cấu hình e giống khí hiếm

+ Các phi kim, nguyên tử có nhiều (5, 6, 7) e ngoài cùng → dễ nhận thêm e để tạo thành ion âm có cấu hình e giống khí hiếm

+ Các nguyên tử còn có thể dùng chung e ngoài cùng tạo ra các hợp chất trong đó cấu hình e của các nguyên tử cũng giống các khí hiếm

- Bán kính nguyên tử: $V = \frac{4}{3} \pi R^3 \Rightarrow R = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}}$

Thể tích 1 mol nguyên tử = $\frac{4}{3} \pi R^3 \cdot N$ ($N = 6,02 \cdot 10^{23}$)

1 mol nặng A gam $\Rightarrow d = \frac{A}{V} = \frac{A}{\frac{4}{3} \pi R^3 N}$ (g/cm^3) $\Rightarrow R = \sqrt[3]{\frac{3A}{4\pi Nd}}$ (cm)

AD CT trên khi coi nguyên tử là những hình cầu chiếm 100% thể tích nguyên tử.

Thực tế, nguyên tử rỗng, phần tinh thể chỉ chiếm a%. Nên các bước tính như sau:

+ V mol nguyên tử có khe rỗng: $V_{\text{mol (có khe rỗng)}} = \frac{A}{d} = V_0$

$$+ V \text{ mol nguyên tử đặc khít: } V_{\text{mol (có đặc khít)}} = V_0 \cdot a\% = \frac{A}{d} \cdot a\%$$

$$+ V 1 \text{ nguyên tử: } V_{\text{(nguyên tử)}} = \frac{V_{\text{đặc}}}{N} = \frac{A \cdot a\%}{d \cdot N}$$

$$+ \text{ Bán kính nguyên tử: } R = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}} = \sqrt[3]{\frac{3A \cdot a\%}{4\pi N d}} \text{ (cm)}$$

B. Bài tập

I. Một số dạng bài tập thường gặp

- Hãy cho biết sự giống và khác nhau trong cấu tạo vỏ ngử của các ngử có điện tích hạt nhân ;
a) $Z = 3 ; 11 ; 19$. b) $Z = 9 ; 17 ; 35$
- Một nguyên tử R có tổng số hạt (p,n,e) là 115. Số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 25 hạt. Tìm số proton, số khối và tên R.
- Tổng số hạt (p,n,e) của một nguyên tố là 34. Xác định KLNT và cấu hình electron của nguyên tố đó.
- Bo có hai đồng vị $^{10}_5B$ (18,89%) và $^{11}_5B$ (81,11%). Tìm KLNT trung bình của B.
- KLNTTB của Br là 79,91. Brom có 2 đồng vị, biết $^{79}_{35}Br$ chiếm 54,5%. Tìm số khối của đồng vị thứ hai.
- Phân tử MX_3 có tổng số hạt bằng 196, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 60. Khối l- ợng nguyên tử X lớn hơn M là 8. Ion X^- nhiều hạt hơn ion M^{3+} là 16. Xác định M, X, MX_3 , viết cấu hình electron, obitan của M.
- Hợp chất A có công thức MX_2 , trong đó M chiếm 46,67% về khối l- ợng. Hạt nhân của M có $n - p = 4$, còn hạt nhân của X có $n = p >$ Biết tổng số hạt proton trong MX_2 là 58.
a. Xác định số khối của M và X
b. Cho biết CTHH của MX_2
- Oxit cao nhất của một nguyên tố ứng với công thức RO_3 , với hiđro nó tạo thành hợp chất khí chứa 94,12% R về khối l- ợng. Tìm KLPT và tên nguyên tố.
- a. Tính bán kính gần đúng của Fe ở $20^\circ C$, biết ở nhiệt độ này $d = 7,87 \text{ g/cm}^3$. Cho $Fe = 55,85$
b. Thực tế Fe chiếm 75% thể tích tinh thể, phần còn lại là khe rỗng. Tính bán kính ngử Fe
- Một ngử X có bán kính là $1,44 \text{ \AA}$, khối l- ợng riêng thực tính thể là $19,36 \text{ g/cm}^3$. Ngử chiếm 74% thể tích tinh thể. Hãy:
a. Xác định khối l- ợng riêng trung bình toàn ngử, khối l- ợng mol ngử
b. Biết X có 118 notron. Tính số proton

II. Bài tập tự luyện

- Hãy cho biết sự giống và khác nhau trong cấu tạo vỏ ngử của các ngử có điện tích hạt nhân ;
a) $Z = 4 ; 12 ; 20$. b) $Z = 7 ; 15 ; 33$
- KLNT của Cu là 63,54. Đồng có 2 đồng vị là $^{63}_{29}Cu$ và $^{65}_{29}Cu$, tìm % số nguyên tử của mỗi đồng vị.
- Biết Mg có KLTB là 24,2. Trong tự nhiên có 2 đồng vị $^{24}_{12}Mg$ và $^{A}_{12}Mg$ với tỉ lệ số nguyên tử là 1:4. Tính số khối của đồng vị thứ 2
- Trong tự nhiên Oxi có 3 đồng vị ^{16}O , ^{17}O , ^{18}O với % t- ơng ứng là a, b, c. Biết $a=15b, a-b=21c$
a. Trong 1000 ngử O có bao nhiêu ^{16}O , ^{17}O , ^{18}O ?
b. Tính nguyên tử khối trung bình của Oxi
- Hoà tan 6,082g kim loại M(II) bằng dung dịch HCl thu 5,6 lít H_2 (đktc)
a. Tìm nguyên tử khối trung bình của M, gọi tên
b. M có 3 đồng vị với tổng số khối là 75. Biết số khối 3 đồng vị lập thành 1 cấp số cộng. Đồng vị 3 chiếm 11,4%, số notron lớn hơn proton là 2, đồng vị 1 có $p=n$.
- Tìm số khối và notron mỗi đồng vị
- Tìm % đồng vị còn lại
- Một nguyên tố A tạo thành hai loại oxit AO_x và AO_y lần l- ợt chứa 50% và 60% oxi về khối l- ợng. Xác định A và công thức của 2 oxit.
- Biết tổng số hạt proton, notron và electron trong một nguyên tử là 155. Số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 33 hạt. Tìm số proton, notron và số khối của nguyên tử.
- Tổng số hạt mang điện trong ion $(AB_3)^{2-}$ bằng 82. Số hạt mang điện trong hạt nhân A nhiều hơn số hạt mang điện trong hạt nhân B là 8. Xác định số hiệu ngử A, B. Viết cấu hình e và định vị 2 ngử trong BTH.
- Tổng số hạt (p,n,e) trong hai nguyên tử kim loại A, B là 142 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 42 hạt. Số hạt mang điện của nguyên tử A nhiều hơn nguyên tử B là 12 hạt. Xác định A, B và vị trí của chúng trong bảng HTTH.
- Tổng số hạt (p,n,e) trong một nguyên tử A là 16, trong nguyên tử B là 58. Tìm số Z và số khối của A, B; giả sử sự chênh lệch giữa số khối với KLNT trung bình không quá 1 đơn vị.

- 11) Nguyên tử của một nguyên tố X có tổng số hạt cơ bản (p,n,e) là 82, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 22. Xác định số hiệu nguyên tử, số khối và tên nguyên tố. Viết cấu hình electron của X và các ion tạo ra từ X.
- 12) Hợp chất Z đ-ợc tạo bởi hai nguyên tố M, R có công thức M_aR_b , trong đó R chiếm 6,67% khối l-ợng. Trong hạt nhân nguyên tử M có $n = p + 4$, còn trong hạt nhân R có $n' = p'$; trong đó n, p, n', p' là số neutron và proton tương ứng của M và R. Biết rằng tổng số hạt proton trong phân tử Z bằng 84 và $a + b = 4$. Tìm CTPT của Z. (ĐS : $p=26$, $p' = 6$; Fe_3C).
- 13) Kim loại M tác dụng vừa đủ với 4,032 lít Clo thu 16,02g MCl_3 .
- a) Xác định KLNT của M
- b) Tính KLR của M. Tính tỉ lệ % của Vthực với V tinh thể. Biết m có $R=1,43A^\circ$; d thực = $2,7g/cm^3$.

CHỦ ĐỀ II. BẢNG TUẦN HOÀN VÀ ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN

A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN

1. Bảng tuần hoàn

- Ô: STT ô = p = e = z
- Chu kì: STT chu kì = số lớp electron : + Chu kì nhỏ: 1, 2, 3
+ Chu kì lớn: 4, 5, 6, 7 (chưa hoàn thiện)
- Nhóm: STT nhóm = e hóa trị
(Các nguyên tố thuộc cùng một nhóm có tính chất hóa học tương tự nhau)
- + Nhóm A: gồm các nguyên tố s, p; STT nhóm = e ngoài cùng = e hóa trị
- + Nhóm B: e hóa trị = e ngoài cùng + e phân lớp d sát lớp ngoài cùng
Cấu hình dạng $(n-1)d^a ns^2 \rightarrow e \text{ hóa trị} = 2 + a$
 - * e hóa trị < 8: STT nhóm = e hóa trị
 - * $8 \leq e \text{ hóa trị} \leq 10$: STT nhóm = VIII B
 - * e hóa trị > 10: STT nhóm = e hóa trị - 10

Xác định vị trí của nguyên tố gồm ô, chu kì, nhóm.

Chú ý: Đối với các nguyên tố d hoặc f theo trật tự năng lượng thì cấu hình bền là cấu hình ứng với các phân lớp d hoặc f là bão hòa hoặc bán bão hòa. Do vậy, đối với những nguyên tố này cấu hình của nguyên tử hoặc ion có xu hướng đạt cấu hình bão hòa hoặc bán bão hòa để đạt trạng thái bền

Có 2 trường hợp đặc biệt của d:

- $a + 2 = 6$: $(n-1)d^4 ns^2 \rightarrow (n-1)d^5 ns^1$: Bán bão hòa. VD: Cr (Z = 24)
- $a + 2 = 11$: $(n-1)d^9 ns^2 \rightarrow (n-1)d^{10} ns^1$: Bão hòa VD: Cu (Z = 29)

2. Định luật tuần hoàn

Cơ sở biến đổi tuần hoàn các tính chất là sự biến đổi tuần hoàn số e ngoài cùng

- Bán kính nguyên tử:

* **Quy luật:** Theo chiều tăng ĐTHN, trong 1 CK, R nguyên tử giảm dần;
trong 1 nhóm A, R nguyên tử tăng dần

* **Giải thích:** Trong cùng 1 CK, theo chiều tăng ĐTHN \rightarrow số e lớp ngoài cùng tăng \rightarrow lực hút giữa hạt nhân với e ngoài cùng tăng \rightarrow R giảm dần

Trong 1 nhóm, theo chiều tăng ĐTHN, số lớp e tăng \rightarrow R tăng dần

- Độ âm điện: Đại lượng đặc trưng cho khả năng hút e

* **Quy luật:** Theo chiều tăng ĐTHN, trong 1 CK, ĐÂĐ tăng; trong 1 nhóm A, ĐÂĐ giảm

* **Giải thích:** Trong 1 CK, theo chiều tăng ĐTHN $\rightarrow R \downarrow \rightarrow$ khả năng hút e $\uparrow \rightarrow$ ĐÂĐ \uparrow
Trong 1 nhóm, theo chiều tăng ĐTHN $\rightarrow R \uparrow \rightarrow$ khả năng hút e $\downarrow \rightarrow$ ĐÂĐ \downarrow

- Tính kim loại, phi kim:

+ Trong 1 chu kì: Kim loại giảm, phi kim tăng

+ Trong 1 nhóm A: Kim loại tăng, phi kim giảm

- Năng lượng ion hóa thứ nhất I_1 (năng lượng cần thiết để tách 1e ra khỏi nguyên tử trung hòa)

* **Quy luật:** Theo chiều tăng ĐTHN, trong 1 CK, I_1 tăng;
trong 1 nhóm A, I_1 giảm

* **Giải thích:** Trong 1 CK, theo chiều tăng ĐTHN, $R \downarrow$, ĐÂĐ $\uparrow \rightarrow$ khả năng giữ e $\uparrow \rightarrow I \uparrow$
Trong 1 nhóm, theo chiều tăng ĐTHN, $R \uparrow$, ĐÂĐ $\downarrow \rightarrow$ khả năng giữ e $\downarrow \rightarrow I \downarrow$

- Tính axit – bazơ của oxit và hiđroxit:

+ Trong 1 chu kì: Axit tăng, bazơ giảm

+ Trong một nhóm A: Axit giảm, bazơ tăng

- Hóa trị cao nhất với oxi tăng từ 1 \rightarrow 7(a), hóa trị của phi kim với hiđro giảm từ 4 \rightarrow 1 (b). Mối liên hệ là $a + b = 8$

B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

I. Một số dạng bài tập thường gặp

- Cho các ngố có $Z = 11, 24, 27, 35$
 - Viết sơ đồ mức năng lượng của e
 - Viết cấu hình e và định vị trong BTH (ô, CK, N)
- Biết rằng lưu huỳnh ở chu kì 3, nhóm VIA. Hãy lập luận để viết cấu hình e của S?
- Dựa vào vị trí trong BTH, dự đoán cấu tạo của các ngố sau: ${}_{20}\text{Ca}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{18}\text{Ar}$, ${}_{30}\text{Zn}$.
- Dựa vào vị trí trong BTH, dự đoán tính chất hoá học cơ bản của: ${}_{19}\text{K}$, ${}_{6}\text{C}$, ${}_{30}\text{Zn}$.
- Hãy so sánh tính chất hoá học của:
 - Mg ($Z=12$) với Na ($Z=11$) và Al ($Z=13$)
 - Ca ($Z=20$) với Mg ($Z=12$) và K ($Z=19$)
 - Cl ($Z=17$) với F ($Z=9$) và S ($Z=16$)
- Cation R^{2+} có cấu hình e ở phân lớp ngoài cùng là $2p^6$
 - Viết cấu hình e của R
 - Nguyên tố R thuộc CK? Nhóm? Ô?
 - Anion X^- có cấu hình e giống R^{2+} , X là ngố gì? Viết cấu hình e của nó
- Oxit cao nhất của một ngố ứng với công thức RO_3 , với hiđro nó tạo thành một hợp chất khí chứa 94,12%R. Tìm khối lượng ngố và tên ngố?
- Hoà tan hoàn toàn 0,3gam hỗn hợp 2 kim loại X và Y ở 2 chu kì liên tiếp của nhóm IA vào nước thu được 0,224 lit khí (đktc). Tìm X, Y
- Người ta dùng 14,6gam HCl thì vừa đủ để hoà tan 11,6gam hiđroxit của kim loại A(II)
 - Định tên A
 - Biết A có $p = n$. Cho biết số lớp e, số e mỗi lớp?
- Hoà tan hoàn toàn 2,73gam một kim loại kiềm vào nước thu được 1 dung dịch có khối lượng lớn hơn số với khối lượng nước đã dùng là 2,66gam. Xác định tên kim loại
- Tỉ lệ khối lượng phân tử giữa hợp chất khí với hiđro của ngố R so với oxit cao nhất của ns là 17:40. Hãy biện luận xác định R
- A, B là 2 ngố ở cùng nhóm và thuộc 2 chu kì liên tiếp trong BTH. Tổng số proton trong hạt nhân của chúng là 32. Không sử dụng BTH, cho biết vị trí của mỗi ngố.
- Hoà tan 28,4 gam một hỗn hợp hai muối cacbonat của 2 kim loại hoá trị II bằng dung dịch HCl dư thu 6,72 lit khí và 1 dung dịch A.
 - Tính tổng số gam 2 muối clorua có trong dung dịch A
 - Xác định tên 2 kim loại biết chúng thuộc 2 CK liên tiếp nhóm IIA
 - Tính % khối lượng mỗi muối
 - Cho toàn bộ CO_2 vào 1,25lit $\text{Ba}(\text{OH})_2$ thu 39,4 gam kết tủa tính nồng độ $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

II. Bài tập tự luyện

- Nguyên tố M thuộc phân nhóm chính, M tạo ra đ-ợc ion M^{3+} có tổng số hạt = 37. Xác định M và vị trí của M trong bảng HTTH.
- Cho nguyên tố A có $Z = 16$. Xác định vị trí của A trong bảng HTTH. A là kim loại hay phi kim, giải thích.
- Một kim loại M có số khối bằng 54, tổng số hạt (p,n,e) trong ion M^{2+} là 78. Hãy xác định số thứ tự của M trong bảng HTTH và cho biết M là nguyên tố nào trong các nguyên tố sau đây : ${}_{24}^{54}\text{Cr}$, ${}_{25}^{54}\text{Mn}$, ${}_{26}^{54}\text{Fe}$, ${}_{27}^{54}\text{Co}$.
- Cho biết cấu hình electron của A : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, của B : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 s^1$. Xác định vị trí của A, B trong bảng HTTH; A, B là các nguyên tố gì ?
- Nguyên tố X, cation Y^{2+} , anion Z^- đều có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6$.
 - X, Y, Z là kim loại, phi kim hay khí hiếm ? Tại sao.
 - Viết phân tử phản ứng minh hoạ tính chất hoá học quan trọng nhất của X và Y.
- X và Y là hai nguyên tố thuộc cùng một phân nhóm và ở hai chu kì liên tiếp trong bảng HTTH. Tổng số các hạt mang điện tích trong nguyên tử X và Y là 52. Xác định vị trí của X, Y trong bảng HTTH.
- Một nguyên tử X của nguyên tố R có tổng số hạt bằng 54 và có số khối nhỏ hơn 38. Xác định số Z, số khối và vị trí của X trong bảng HTTH.
- Oxit cao nhất của một nguyên tố ứng với công thức R_2O_5 , hợp chất của nó với hiđro có %H = 17,6% về khối l-ợng. Xác định nguyên tố đó.
- Oxit cao nhất của nguyên tố R thuộc nhóm VII có %O = 61,2%. Xác định R.
- Khi cho 5,4g một kim loại tác dụng với oxi không khí ta thu đ-ợc 10,2g oxit cao nhất có công thức M_2O_3 . Xác định kim loại và thể tích không khí cần dùng trong phản ứng trên (đktc), biết không khí có 20% O_2 .
- Hai nguyên tố A, B tạo ra các ion A^{3+} , B^+ t-ơng ứng có số electron bằng nhau. Tổng số các hạt trong 2 ion bằng 76. Xác định A, B và vị trí của chúng trong bảng HTTH, viết cấu hình electron, obitan của A, B.
- Hỗn hợp X gồm 2 muối clorua của hai kim loại kiềm A, B ($M_A < M_B$) ở hai chu kì liên tiếp. Cho 19,15g hỗn hợp X tác dụng vừa đủ với 300g dung dịch AgNO_3 , sau phản ứng thu đ-ợc 43,05g kết tủa và dung dịch D.

- a, Xác định C% dung dịch AgNO_3 .
b, Cô cạn dung dịch D ta thu đ-ợc bao nhiêu gam muối khan.
c, Xác định A, B.

13) Hợp chất M đ-ợc tạo ra từ cation X^+ và anion Y^{2-} . Mỗi ion đều do 5 nguyên tử của hai nguyên tố tạo nên. Tổng số proton trong X^+ là 11, còn tổng số electron trong Y^{2-} là 50. Hãy xác định CTPT và gọi tên M. Biết rằng 2 nguyên tố trong Y^- thuộc cùng phân nhóm và ở hai chu kì liên tiếp.

III. Bài tập trắc nghiệm chủ đề 1,2

Câu 1: Câu nào biểu thị đúng kích thước của nguyên tử và ion:

- A. $\text{Ca}^{2+} > \text{Ca}$; $\text{Cl}^- > \text{Cl}$ B. $\text{Ca}^{2+} < \text{Ca}$; $\text{Cl}^- > \text{Cl}$ C. $\text{Ca}^{2+} < \text{Ca}$; $\text{Cl}^- < \text{Cl}$ D. $\text{Ca}^{2+} > \text{Ca}$; $\text{Cl}^- < \text{Cl}$

Câu 2: Hợp chất M đ-ợc tạo bởi từ cation X^+ và anion Y^{2-} . Mỗi ion đều do 5 nguyên tử của 2 nguyên tố tạo nên. Tổng số proton trong X^+ là 11 còn tổng số e trong Y^{2-} là 50. Biết rằng 2 nguyên tố trong Y^{2-} thuộc cùng một phân nhóm và thuộc 2 chu kì kế tiếp trong bảng tuần hoàn. M có công thức phân tử là :

- A. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ B. NH_4IO_4 C. NH_4ClO_4 D. $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$

Câu 3: Cấu hình e của lớp vỏ ngoài cùng của một ion là $2s^2 2p^6$. Ion đó là :

- A. Na^+ hoặc Mg^{2+} B. Na^+ hoặc Cl^- C. Mg^{2+} hoặc Cl^- D. Cl^-

Câu 4: Từ kí hiệu ${}^7\text{Li}$ ta có thể suy ra:

- A. Hạt nhân nguyên tử Li có 3 proton và 7 notron
B. Nguyên tử Li có 2 lớp electron, lớp trong có 3 và lớp ngoài có 7 electron
C. Nguyên tử Li có 3 electron, hạt nhân có 3 proton và 4 notron
D. Li có số khối là 3, số hiệu nguyên tử là 7

Câu 5: Công thức phân tử của hợp chất khí tạo bởi nguyên tố R và hiđro là RH_3 . Trong oxit mà R có hoá trị cao nhất thì oxi chiếm 74,07% về khối lượng. Nguyên tố R là

- A. N. B. S. C. P. D. As.

Câu 6: Trong tự nhiên Cu tồn tại hai loại đồng vị là ${}^{63}\text{Cu}$ và ${}^{65}\text{Cu}$. Nguyên tử khối trung bình của cu bằng 63,546. Số nguyên tử ${}^{63}\text{Cu}$ có trong 32 gam Cu là (biết số Avogadro = $6,022 \cdot 10^{23}$)

- A. $12,046 \cdot 10^{23}$ B. $1,503 \cdot 10^{23}$ C. $2,205 \cdot 10^{23}$ D. $3,0115 \cdot 10^{23}$

Câu 7: Tổng số (p, n, e) của nguyên tử nguyên tố X là 21. Tổng số obitan của nguyên tử nguyên tố đó là:

- A. 5 B. 2 C. 4 D. 6

Câu 8: 3 nguyên tử X, Y, Z có tổng số điện tích hạt nhân là 16, hiệu điện tích hạt nhân X và Y là 1. Tổng số e trong ion $(\text{X}_3\text{Y})^-$ là 32. X, Y, Z lần lượt là :

- A. O, N, H B. O, S, H C. C, H, F D. N, C, H

Câu 9: Ion nào sau đây có cấu hình e của khí hiếm Ne?

- A. Cl^- B. Be^{2+} C. Ca^{2+} D. Mg^{2+}

Câu 10: Dãy các nguyên tố sắp xếp theo chiều tăng dần tính phi kim từ trái sang phải là:

- A. P, N, O, F. B. N, P, F, O. C. N, P, O, F. D. P, N, F, O

Câu 11: Tổng số hạt proton, notron, electron trong hai nguyên tử kim loại A, B là 142. Trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 42. Số hạt mang điện của nguyên tử B nhiều hơn của A là 12. Hai kim loại A, B lần lượt là:

- A. Na và K B. Mg và Fe C. Ca và Fe D. K và Ca

Câu 12: Hiđro có 3 đồng vị ${}^1\text{H}$, ${}^2\text{H}$, ${}^3\text{H}$. Be có 1 đồng vị ${}^9\text{Be}$. Có bao nhiêu loại phân tử BeH cấu tạo từ các đồng vị trên?

- A. 18 B. 12 C. 6 D. 1

Câu 13: Nguyên tố Bo có 2 đồng vị tự nhiên là: ${}^{11}\text{B}$ và ${}^{10}\text{B}$ đồng vị 1 chiếm 80% đồng vị 2 chiếm 20%. Nguyên tử khối của nguyên tố Bo là:

- A. 10,2 B. 10,6 C. 10,8 D. 10,4

Câu 14: Nguyên tử nguyên tố Y có tổng các hạt cơ bản là 52, trong đó số hạt không mang điện trong hạt nhân lớn gấp 1,059 lần số hạt mang điện dương. Kết luận nào sau đây là không đúng với Y?

- A. Y là nguyên tố phi kim B. Trạng thái cơ bản của Y có 3 e độc thân
C. Y có số khối là 35 D. Điện tích hạt nhân của Y là 17+

Câu 15: Hợp chất với nguyên tố H có dạng RH_4 , Trong oxit cao nhất với oxi, R chiếm 27,27% về khối lượng. R là nguyên tố nào sau đây?

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

Câu 16: Nguyên tố R thuộc nhóm VIA trong bảng tuần hoàn. Trong hợp chất R với hiđro (không có thêm nguyên tố khác) có 5,882 % H về khối lượng. R là nguyên tố nào sau đây?

- A. Se B. O C. Cr D. S

Câu 17: Oxit B có công thức là X_2O . Tổng số hạt cơ bản (p, n, e) trong B là 92 trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 28. B là chất nào dưới đây?

- A. N_2O B. Na_2O C. K_2O D. Cl_2O

Câu 18: Nguyên tử của nguyên tố nào có số e độc thân lớn nhất:

- A. Cl (Z= 17) B. P (Z= 15) C. S (Z= 16) D. Mg (Z= 12)

Câu 19: Các đồng vị có tính chất nào sau đây?

- A. Tất cả các tính chất đưa ra
C. Có cùng số e ở lớp ngoài cùng của nguyên tử
- B. Có cùng số proton trong hạt nhân
D. Có cùng tính chất hoá học
- Câu 20: X, Y là hai nguyên tố thuộc cùng một phân nhóm và 2 chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn. Biết $Z_X + Z_Y = 32$. Số proton trong nguyên tử nguyên tố X, Y lần lượt là :
A. 8 và 14
B. 7 và 25
C. 12 và 20
D. 15 và 17
- Câu 21: Nguyên tử của nguyên tố X tạo ion X^- . Tổng số hạt (p, n, e) trong X^- bằng 116. X là nguyên tử của nguyên tố nào sau đây?
A. $_{34}\text{Se}$
B. $_{17}\text{Cl}$
C. $_{35}\text{Br}$
D. $_{33}\text{As}$
- Câu 22: Nguyên tử nguyên tố Y được cấu tạo bởi 36 hạt trong đó số hạt mang điện gấp đôi số hạt không mang điện. Cấu hình của Y là :
A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^1$
B. $1s^2 2s^2 2p^6 3d^2$
C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
D. $1s^2 2s^2 2p^6$
- Câu 23: M có các đồng vị sau: ^{55}M , ^{56}M , ^{58}M , ^{57}M . Đồng vị phù hợp với tỉ lệ số proton: số notron = 13:15 là
A. $^{57-26}\text{M}$
B. $^{56-26}\text{M}$
C. $^{55-26}\text{M}$
D. $^{58-26}\text{M}$
- Câu 24: Các ion và nguyên tử Ne, Na^+ , F^- có:
A. Số electron bằng nhau
B. Số notron bằng nhau
C. Số proton bằng nhau
D. Số khối bằng nhau
- Câu 25: Nguyên tử khối trung bình của nguyên tố R là 79,91. Biết R có hai đồng vị trong đó ^{79}R chiếm 54,5% số nguyên tử. Nguyên tử khối của đồng vị còn lại có giá trị bao nhiêu?
A. 81
B. 80
C. 82
D. 85
- Câu 26: Trong các phát biểu sau đây phát biểu nào đúng?
A. Đồng vị là những nguyên tử có cùng số hạt notron
B. Đồng vị là các nguyên tố có cùng số proton nhưng khác nhau về số notron
C. Đồng vị là các nguyên tử có cùng điện tích hạt nhân nhưng khác nhau về số notron
D. Đồng vị là những nguyên tố có cùng vị trí trong bảng tuần hoàn
- Câu 27: Tổng số e hoá trị của nguyên tử Nitơ (N) là:
A. 1
B. 3
C. 5
D. 7
- Câu 28: Ion Mn^{2+} có cấu hình electron là:
A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^1$
B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$
C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$
D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^0$
- Câu 29: Cho 4 nguyên tử có kí hiệu như sau $^{26}_{12}\text{X}$, $^{23}_{11}\text{Y}$, $^{27}_{13}\text{Z}$, $^{63}_{29}\text{T}$. Hai nguyên tử nào có cùng số notron?
A. X và Z
B. Y và Z
C. X và Y
D. Z và T
- Câu 30: Một nguyên tử có cấu hình e là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ sẽ:
A. Tăng kích thước khi tạo ra ion dương
B. Tăng kích thước khi tạo ra ion âm
C. Giảm kích thước khi tạo ra ion dương
D. Giảm kích thước khi tạo ra ion âm
- Câu 31: Những tính chất nào sau đây biến đổi tuần hoàn?
A. Số lớp e
B. Số e lớp ngoài cùng
C. Điện tích hạt nhân
D. khối lượng nguyên tử
- Câu 32: Ion X^- có 10 e . Hạt nhân nguyên tử nguyên tố X có 10 notron. Nguyên tử khối của nguyên tố X là:
A. 19u
B. 20u
C. 21u
D. Kết quả khác
- Câu 33: Cấu hình nào sau đây là của ion Fe^{3+} ?
A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$
B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$
D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$
- Câu 34: Hai nguyên tố X, Y nằm kế tiếp nhau trong một chu kì có tổng số proton trong hai hạt nhân nguyên tử là 25. X, Y thuộc chu kì và nhóm nào trong HTTH?
A. Chu kì 2 nhóm IIA
B. Chu kì 3 nhóm IA và nhóm IIA
C. Chu kì 2 và các nhóm IIIA và IVA
D. Chu kì 3 nhóm IIA và nhóm IIIA
- Câu 35: Bán kính nguyên tử của các nguyên tố: 3Li, 8O, 9F, 11Na được xếp theo thứ tự tăng dần từ trái sang phải là
A. F, O, Li, Na.
B. Li, Na, O, F.
C. F, Li, O, Na.
D. F, Na, O, Li.
- Câu 36: Cấu hình e nguyên tử của 3 nguyên tố X, Y, Z lần lượt là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$. Nếu sắp xếp theo chiều tăng dần tính kim loại thì cách sắp xếp nào sau đây là đúng?
A. $Z < X < Y$
B. $Z < Y < X$
C. $X < Y < Z$
D. $Y < Z < X$
- Câu 37: Ion nào có cấu hình e giống cấu hình e của nguyên tử Ar ?
A. O^{2-}
B. Mg^{2+}
C. K^+
D. Na^+
- Câu 38: Cation X^+ có cấu hình e ở lớp vỏ ngoài cùng là $2s^2 2p^6$. Cấu hình e ở phân lớp ngoài cùng của nguyên tử X là:
A. $3s^2$
B. $3p^1$
C. $2p^5$
D. $3s^1$
- Câu 39: Cho cấu hình e nguyên tử của các nguyên tố sau:
1) $1s^2 2s^2 2p^1$ 2) $1s^2 2s^2 2p^5$ 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 5) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
Cấu hình của các nguyên tố phi kim là?
A. 3,4
B. 1,2
C. 2,3
D. 1,2,5
- Câu 40: Cấu hình e nào sau đây của nguyên tử nguyên tố X (Z = 24)?
A. $[\text{Ar}]4s^2 4p^6$
B. $[\text{Ar}]4s^1 4p^5$
C. $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$
D. $[\text{Ar}]3d^4 4s^2$
- Câu 41: Hidro có 3 đồng vị ^1H , ^2H , ^3H và oxi có 3 đồng vị ^{16}O , ^{17}O , ^{18}O . Khối lượng nhỏ nhất có thể có của phân tử nước là:

- A. 19u B. 17u C. 20u D. 18u
- Câu 42: Tổng số hạt (p, n, e) trong phân tử MX_3 là 196, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 60. Khối lượng nguyên tử của X lớn hơn M là 8. Tổng (p, n, e) trong X^- nhiều hơn trong M^{3+} là 16. M và X lần lượt là :
- A. Al và Br B. Al và Cl C. Cr và Br D. Cr và Cl
- Câu 43: Cấu hình e nào dưới đây không đúng?
- A. Cr (Z = 24) : $[Ar] 3d^5 4s^1$ B. Fe (Z = 26) : $[Ar] 3d^6 4s^2$
C. C. (Z = 6) : $[He] 2s^2 2p^2$ D. O^{2-} (Z = 8) : $[He] 2s^2 2p^4$
- Câu 44: Hợp chất Y có công thức là M_4X_3 biết:
- Biết tổng số hạt trong phân tử Y là 214 hạt
 - Ion M^{3+} có tổng số electron bằng số electron của X^{4-}
 - Tổng số hạt (p, n, e) trong nguyên tử nguyên tố M nhiều hơn số hạt trong nguyên tử nguyên tố X trong Y là 106.
- Y là chất nào dưới đây?
- A. Fe_4Si_3 B. Al_4C_3 C. Fe_4C_3 D. Al_4Si_3
- Câu 45: Cấu hình e nào dưới đây viết không đúng?
- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ B. $1s^2 2s^2 2p^5$
C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- Câu 46: Nguyên tử Cacbon ở trạng thái cơ bản có bao nhiêu electron ở lớp ngoài cùng:
- A. 6 electron B. 3 electron C. 4 electron D. 2 electron
- Câu 47: Ion (O^{2-}) được tạo thành từ nguyên tử O . Ion oxi này có:
- A. 10 proton, 8 notron, 8 electron B. 8 proton, 10 notron, 8 electron
C. 8 proton, 10 notron, 10 electron D. 8 proton, 8 notron, 10 electron
- Câu 48: Tổng số (p, n, e) trong nguyên tử của nguyên tố X là 58. Số p gần bằng số notron. X có số khối bằng:
- A. 40 B. 38 C. 39 D. Kết quả khác
- Câu 49: Những cặp chất nào có cấu hình e giống nhau:
- A. Na và Al^{3+} B. F và O^{2-} C. Se^{2-} và Kr D. Na^+ và Cl^-
- Câu 50: Anion Y^- có cấu hình e là : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ Trong bảng tuần hoàn Y thuộc:
- A. Chu kì 3 nhóm VIIA B. Chu kì 3 nhóm VIA C. Chu kì 4 nhóm IA D. Chu kì 3 nhóm VIIIA
- Câu 51: Cation M^+ có cấu hình e là : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Trong bảng tuần hoàn M thuộc:
- A. Chu kì 3 nhóm VIIA B. Chu kì 3 nhóm VIA C. Chu kì 3 nhóm VIIIA D. Chu kì 4 nhóm IA
- Câu 52: Nguyên tử nguyên tố trong nhóm VA có bán kính nguyên tử lớn nhất là:
- A. (Z = 7) B. P (Z = 15) C. As (Z = 33) D. Bi (Z = 83)
- Câu 53: Những nguyên tử $^{40}_{20}Ca$, $^{39}_{19}K$, $^{41}_{21}Sc$ có cùng:
- A. Số khối B. Số hiệu nguyên tử C. Số electron D. Số notron
- Câu 54: Câu nào biểu thị đúng kích thước của nguyên tử và ion:
- A. $Na > Na^+ ; F < F^-$ B. $Na < Na^+ ; F < F^-$ C. $Na > Na^+ ; F > F^-$ D. $Na < Na^+ ; F > F^-$
- Câu 55: Nguyên tử trung bình của nguyên tố Cu là 63,5. Nguyên tố Cu có 2 đồng vị là ^{63}Cu và ^{65}Cu trong tự nhiên. Tỷ lệ phần trăm đồng vị ^{63}Cu là:
- A. 50% B. 75% C. 25% D. 90%
- Câu 56: Nguyên tử nguyên tố R có tổng số hạt mang điện và không mang điện là 34 trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 10 hạt. Ký hiệu và vị trí của R trong bảng tuần hoàn:
- A. Mg, chu kì 3 nhóm IIA B. F, chu kì 2 nhóm VIIA
C. Ne, chu kì 2, nhóm VIIIA D. Na, chu kì 3, nhóm IA
- Câu 57: Nguyên tử X, ion Y^+ và ion Z^- đều có cấu hình e là: $1s^2 2s^2 2p^6$ X, Y, Z là những ngố nào sau đây?
- A. Cu, Ag, Au B. Ne, Na, F C. Na, Mg, Al D. Na, K, Cl
- Câu 58: Nguyên tử nào dưới đây có cấu hình e là : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^1$
- A. Na B. K C. Ba D. Ca
- Câu 59: Ion nào dưới đây không có cấu hình e của khí hiếm?
- A. Na^+ B. Al^{3+} C. Cl^- D. Fe^{2+}
- Câu 60: Hidro có 3 đồng vị 1H , 2H , 3H và oxi có 3 đồng vị ^{16}O , ^{17}O , ^{18}O . Số phân tử nước khác nhau có thể được tạo thành là:
- A. 16 B. 19 C. 18 D. 17
- Câu 61: Anion X^{2-} có cấu hình e là $1s^2 2s^2 2p^6$. Cấu hình e của X là :
- A. $1s^2 2s^2$ B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ D. $1s^2 2s^2 2p^4$
- Câu 62: Nguyên tử nguyên tố X có Z= 12 ; cấu hình e của ion X^{2+} là :
- A. $1s^2 2s^2 2p^6$ B. $1s^2 2s^2 2p^3$ C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

CHỦ ĐỀ III. LIÊN KẾT HÓA HỌC

A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN

1. Liên kết kim loại

- Là liên kết được hình thành do *lực hút tĩnh điện* giữa cation kim loại tại các nút của mạng lưới tinh thể với các e hoá trị
- Liên kết kim loại phụ thuộc vào số e hóa trị của kim loại

2. Liên kết ion.

- **Khái niệm:** là liên kết được hình thành từ 2 nguyên tử của 2 nguyên tố có độ âm điện rất khác nhau.
Thường là:
 - kim loại (độ âm điện rất bé)
 - phi kim (độ âm điện rất lớn)
- Ví dụ: kim loại kiềm, kiềm thổ với các halogen hoặc oxy.
- Khi tạo liên kết ion thì kim loại nhường hẳn e cho nguyên tử phi kim tạo thành các cation và anion; các ion ngược dấu hút nhau bằng lực hút tĩnh điện.
VD: $\text{Na} - 1e \rightarrow \text{Na}^+$; $\text{Cl} + 1e \rightarrow \text{Cl}^-$. Sau đó: $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{NaCl}$
- **Bản chất** của liên kết ion là *lực hút tĩnh điện* giữa 2 ion mang điện trái dấu.
- **Đặc điểm:**
 - + Mỗi ion tạo ra một điện trường xung quanh nó, liên kết với ion xảy ra theo mọi hướng suy ra liên kết ion là liên kết vô hướng (không có hướng)
 - + Không bão hòa; mọi ion có thể liên kết với nhiều ion xung quanh
 - + Là liên kết bền vững.

3. Liên kết cộng hóa trị.

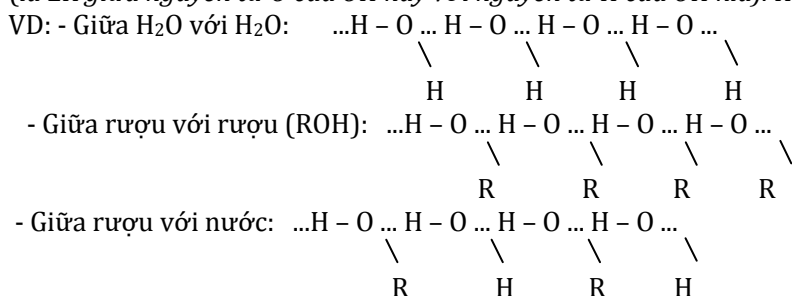
- **Khái niệm:** là liên kết được hình thành do từ 2 nguyên tố bỏ ra những *cặp e dùng chung* khi tham gia liên kết.
- Khi tạo liên kết các e bỏ ra số e còn thiếu để góp chung tạo thành liên kết
VD:
 - C có 4 e ngoài cùng (*thiếu 4*) \rightarrow bỏ ra 4 e
 - O có 6 e ngoài cùng (*thiếu 2*) \rightarrow bỏ ra 2 e
 Vậy phải có 2 O mới góp đủ với 1C, tạo thành hợp chất $\text{O}::\text{C}::\text{O}$ có 4 cặp e dùng chung
- **Bản chất:** là sự góp chung các cặp e
- Gồm 2 loại:
 - + **Liên kết cộng hóa trị không cực:** cặp e dùng chung không bị lệch về phía nguyên tử của nguyên tố nào. Được hình thành từ những nguyên tử phi kim có độ âm điện bằng nhau.
VD: H_2 : $\text{H} - \text{H}$, $\text{H} : \text{H}$ (1 cặp e dùng chung, không lệch về phía nào)
 Cl_2 : $\text{Cl} - \text{Cl}$, $\text{Cl} : \text{Cl}$ hoặc O_2 : $\text{O} = \text{O}$, $\text{O} :: \text{O}$ (2 cặp e dùng chung)
 - + **Liên kết cộng hóa trị có cực:** cặp e dùng chung lệch về phía nguyên tử của nguyên tố có ĐÂĐ lớn hơn. Được hình thành từ những nguyên tử khác nhau pk – pk, pk – kl
VD: HCl : $\text{H} : \text{Cl}$, $\text{H} \rightarrow \text{Cl}$ (1 cặp e dùng chung, lệch về phía Cl có ĐÂĐ lớn hơn)
- **Liên kết xichma (δ):** là những LK CHT được hình thành do sự xen phủ mây e hóa trị giữa 2 nguyên tử mà cực đại xen phủ nằm trên trục liên kết. (*xen phủ trục*)



- **Liên kết pi (π):** là liên kết được hình thành bởi sự xen phủ mây e hóa trị của các nguyên tử tham gia mà cực đại xen phủ nằm ở 2 bên của trục liên kết. (*xen phủ bên*)
VD: O_2 : $Z = 8, 1s^2 2s^2 2p^4$ (có định hướng và bão hòa)

4. Liên kết hiđro

- **Khái niệm:** Là liên kết được hình thành bởi lực hút tĩnh điện giữa nguyên tử hiđro trong liên kết phân cực giữa nguyên tử có ĐÂĐ lớn của phân tử này với nguyên tử có ĐÂĐ lớn của phân tử khác.
(là LK giữa nguyên tử O của OH này với nguyên tử H của OH kia). Kí hiệu: ...



\rightarrow Giải thích tính tan vô hạn trong nước của rượu

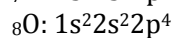
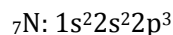
- **Đặc điểm:**
 - + Là liên kết kém bền
 - + Độ bền giảm khi nhiệt độ tăng và khi phân tử khối tăng

- Một số hợp chất có liên kết hiđro: H_2O , rượu, axit cacboxylic, axit vô cơ chứa oxi, hợp chất chứa nhóm chức amino (NH_2)

5. Liên kết cho – nhận

- **Khái niệm:** Là liên kết được hình thành bởi cặp e hóa trị chưa tham gia liên kết của nguyên tử này với AO trống của nguyên tử khác.

VD: HNO_3



6. Cơ sở phân loại liên kết

- Dựa vào nguồn gốc hình thành liên kết

- + Giữa các nguyên tử kim loại \rightarrow liên kết kim loại
- + Giữa nguyên tử kim loại – nguyên tử phi kim \rightarrow liên kết ion
- + Giữa các nguyên tử phi kim

- 2 ntử PK cùng 1 nguyên tố, cùng ĐAĐ \rightarrow LKCHT không cực

- 2 ntử PK khác nhau \rightarrow LKCHT có cực (phân cực)

- Dựa vào hiệu độ âm điện

Xét liên kết giữa 2 nguyên tử A, B : $\Delta\chi = |\chi_A - \chi_B|$

* $0 < \Delta\chi < 0,4$: liên kết A – B là liên kết CHT không cực

* $0,4 \leq \Delta\chi < 1,7$: liên kết A – B là liên kết CHT có cực

* $\Delta\chi \geq 1,7$: liên kết A – B là liên kết ion

Chú ý: Dùng hiệu độ âm điện chỉ có tính chất tương đối, 1 số trường hợp ngoại lệ

Cách viết CTCT của 1 chất:

- Xác định bản chất liên kết: ion hay CHT
- Dựa vào cấu hình electron ngoài cùng của các nguyên tố để xác định số e độc thân, e ghép đôi, số AO trống \rightarrow Số liên kết
- Là liên kết ion: dùng điện tích liên kết. là liên kết CHT: dùng gạch nối
- Đối với axit có oxi bao giờ cũng có nhóm H – O – liên kết PK trung tâm
- Đối với bazơ: Kim loại – O – H
- Muối: Thay H bởi kim loại trong phân tử axit tương ứng (KL hóa trị I: 1KL thay cho 1H, KL hóa trị II: 1KL thay cho 2H, KL hóa trị III: 1KL thay cho 3H)

II. BÀI TẬP VẬN DỤNG

1. Bài tập thường gặp

- 1) Viết công thức e và CTCT của các chất sau: F_2 , N_2 , H_2S , NH_3 , CH_4 , C_2H_4 , CO_2 , CH_4O
- 2) Giải thích sự hình thành liên kết ion trong các chất sau đây: KCl , AlF_3 , Al_2O_3 , CaCl_2 , Na_2S , K_2O , Zn_3P_2 , BaO .
- 3) Hãy nêu bản chất của các loại liên kết trong phân tử các chất : H_2 , HBr , H_2O_2 , AgCl , NH_3 , CH_4 , SO_3 , NH_4NO_3 , NaOH . Cho biết hoá trị của các nguyên tố trong từng chất.
- 4) Hãy sắp xếp theo chiều tăng dần độ phân cực trong các phân tử sau đây : CaO , MgO , CH_4 , N_2 , NaBr , BCl_3 . Cho độ âm điện của : O(3,5); Cl(3); Br(2,8); Na(0,9); Mg(1,2); Ca(1); C(2,5); H(2,1); Al(1,5); N(3); B(2).
- 5) Các liên kết trong phân tử sau: KBr , Br_2 , BaF_2 , CaO , H_2O , K_2O , Na_2O , NaOH , Ba(OH)_2 , CS_2 , KHS , H_2O_2 , FeCl_2 , C_2H_6 , CH_2O_2 thuộc loại nào?
- 6) Viết công thức electron và công thức cấu tạo của các chất sau :
a, Cl_2 , N_2 , C_2H_2 , CO_2 , $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, CS_2 , C_3H_8 , PCl_3 , SO_3 .
b, H_2SO_4 , HNO_3 , HCl , H_3PO_4 , HClO , HClO_4 .
- 7) Viết công thức cấu tạo của các chất sau và nêu bản chất liên kết
 Al_2O_3 , CaC_2 , P_2O_5 , SO_2 , Na_2SO_4 , $\text{Ba(NO}_3)_2$, NH_4Cl , $(\text{Al}_2\text{SO}_4)_3$, CaCO_3 .

CHỦ ĐỀ IV. PHẢN ỨNG OXI HÓA - KHỬ

A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN

I. Hóa trị và số oxi hóa.

1. Hợp chất ion:

Hóa trị là điện hóa trị = số điện tích ion = 2 số e để trao đổi (e nhường or nhận)

2. Chất cộng hóa trị.

Hóa trị là cộng hóa trị = số e góp chung = số liên kết cộng hóa trị

3. Số oxi hóa

- Là số điện tích của nguyên tử nếu giả định rằng tất cả các hợp chất đều là kim loại;

- Số oxi hóa chỉ là hóa trị hình thức.

4. Cách tính số oxi hóa.

- Hợp chất ion: $S_{oh} = \text{điện tích ion}$.

- Hợp chất cộng hóa trị có cực: $S_{oh} = \text{số e góp chung}$.

- S_{oh} đơn chất = 0; cả phân tử = 0.

- Hợp chất:

$\begin{matrix} +1 \\ \text{H} \end{matrix}$ (trừ các hiđrua kim loại : NaH CaH_2 $\begin{matrix} -1 \\ \text{H} \end{matrix}$)
 $\begin{matrix} -2 \\ \text{O} \end{matrix}$ (trừ peoxit, Na_2O_2 ; BaO_2 ; H_2O_2 ; $\begin{matrix} -1 \\ \text{O} \end{matrix}$. Đặc biệt trong OF_2 ; $\begin{matrix} +2 \\ \text{O} \end{matrix}$)
 Kim loại kiềm (IA): +1; kim loại kiềm thổ (IIA): +2

- Dùng S_{oh} trung bình để tính cho C trong hợp chất hữu cơ.

- Chú ý: phân biệt cách ghi S_{oh} và điện tích ion.

II. Phản ứng oxi hóa khử

1. Định nghĩa: là phản ứng xảy ra trong đó có sự thay đổi S_{oh} của các nguyên tố. (phản ứng xảy ra đồng thời cả quá trình oxi hóa và quá trình khử).

2. Chất oxi hóa: Là chất:

- nhận e
- có S_{oh} giảm sau phản ứng.

VD: $\text{Cl}_2 + 2\text{e} \rightarrow 2\text{Cl}^-$

3. Chất khử: Là chất:

- cho e
- có S_{oh} tăng sau phản ứng

VD: $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + 1\text{e}$

4. Quá trình oxi hóa (sự oxi hóa)

- Là quá trình cho e hoặc quá trình làm tăng S_{oh} của 1 nguyên tố.

VD: $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + 1\text{e}$, $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}$

5. Quá trình khử (sự khử)

- Là quá trình nhận e hoặc quá trình làm giảm S_{oh} của 1 nguyên tố.

VD: $\text{S} + 2\text{e} \rightarrow \text{S}^{2-}$

6. Cách cân bằng phản ứng oxi hóa - khử.

+ Bước 1: xác định S_{oh} . \rightarrow xác định chất oxi hóa, chất khử.

+ Bước 2: Viết quá trình cho, nhận e

+ Bước 3: Thăng bằng e: $\sum e_{\text{cho}} = \sum e_{\text{nhận}}$ (cân bằng môi trường nếu có)

Môi trường: là phân tử có chứa nguyên tử có S_{oh} không đổi sau phản ứng, thông thường cân bằng theo thứ tự:

1/ ion kim loại \rightarrow 2/ gốc axit \rightarrow 3/ H của H_2O

+ Bước 4: Đặt hệ số cân bằng. Hoàn thành phương trình.

7. Điều kiện phản ứng oxi hóa - khử xảy ra.

- Phản ứng oxi hóa - khử xảy ra \Leftrightarrow có chất nhường và nhận e

- Chất oxi hóa mạnh + chất khử mạnh \rightarrow chất khử yếu + chất oxi hóa yếu.

Lưu ý:

Một số trường hợp sau có thể dùng phản ứng oxi hóa- khử

+ oxi hóa: thường là phi kim hoặc kim loại mang điện tích dương

(kim loại có số oxi hóa càng lớn dễ nhận e hơn,

kim loại càng yếu thì ion kim loại càng dễ nhận e) .

+ Khử: Kim loại, kim loại càng mạnh càng dễ nhường e.

- Những ion ở mức oxi hóa trung gian vừa thể hiện tính khử, vừa thể hiện tính oxi hóa.

* ion ở mức oxi hóa lớn \rightarrow tính oxi hóa.

* ion ở mức oxi hóa nhỏ \rightarrow tính khử.

8. Hoàn thành phương trình phản ứng

- Xác định chất khử, chất oxi hóa, mức độ thay đổi S_{oh}

- Căn cứ vào môi trường để xác định đúng sản phẩm

- Cân bằng đúng các phương trình phản ứng



III. Cân bằng phản ứng oxi hóa – khử theo phương pháp môi trường

1. Môi trường axit

- Dấu hiệu nhận biết môi trường:

VT của PTPƯ có mặt của 1 trong các axit vô cơ mạnh tham gia như HX, H₂SO₄, HNO₃

- Quy tắc: (Trong quá trình oxi hóa – khử)

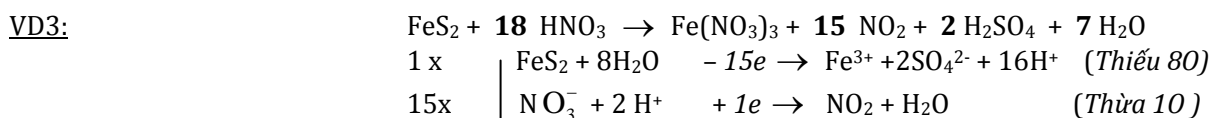
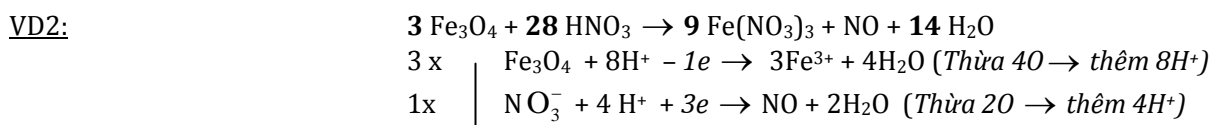
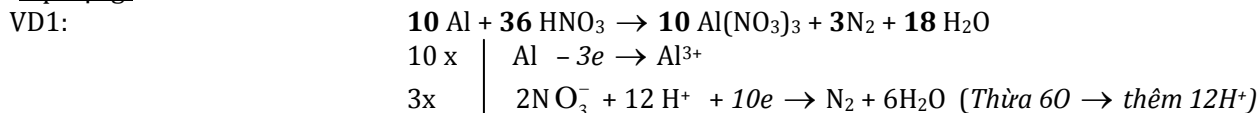
* Nếu chất nào *thừa Oxi* thì kết hợp với H⁺ → H₂O (Số ion H⁺ = 2 số O thừa)

* Nếu chất nào *thiếu Oxi* thì lấy O của H₂O → H⁺ (Số phân tử H₂O = số O thiếu)

- Lưu ý:

Ở những quá trình oxi hóa – khử các chất rắn, khí và chất ít tan, điện li yếu được viết ở dạng phân tử, các chất tan trong nước viết ở dạng ion tồn tại thực của chúng trong dung dịch.

- Áp dụng:



2. Môi trường bazơ

- Dấu hiệu nhận biết môi trường:

VT của PTPƯ có mặt của 1 trong các bazơ mạnh tham gia như KOH, NaOH, Ca(OH)₂,...

- Quy tắc: (Trong quá trình oxi hóa – khử)

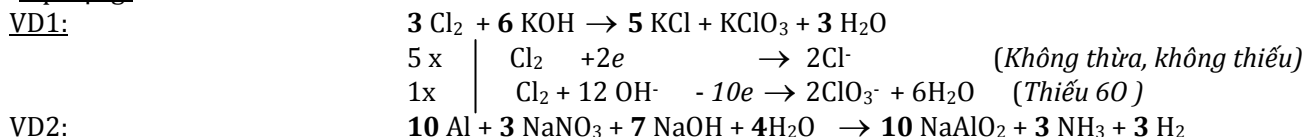
* Nếu chất nào *thừa Oxi* thì kết hợp với H₂O → OH⁻ (Số phân tử H₂O = số O thừa)

* Nếu chất nào *thiếu Oxi* thì lấy O của OH⁻ → H₂O (Số OH⁻ = 2 số O thiếu)

- Lưu ý:

Ở những quá trình oxi hóa – khử các chất rắn, khí và chất ít tan, điện li yếu được viết ở dạng phân tử, các chất tan trong nước viết ở dạng ion tồn tại thực của chúng trong dung dịch.

- Áp dụng:



3. Môi trường trung tính

- Dấu hiệu nhận biết môi trường:

VT của PTPƯ không có mặt của axit mạnh cũng như bazơ mạnh nhưng có H₂O tham gia

- Quy tắc: (Chỉ xét về trái của quá trình oxi hóa – khử)

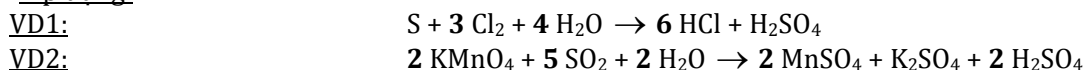
* Nếu VT *thừa Oxi* thì kết hợp với H₂O → OH⁻ (Số phân tử H₂O = số O thừa)

* Nếu VT *thiếu Oxi* thì lấy O của H₂O → H⁺ (Số phân tử H₂O = số O thiếu)

- Lưu ý:

Ở những quá trình oxi hóa – khử các chất rắn, khí và chất ít tan, điện li yếu được viết ở dạng phân tử, các chất tan trong nước viết ở dạng ion tồn tại thực của chúng trong dung dịch.

- Áp dụng:



B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

I. Cân bằng PTPƯ theo phương pháp môi trường axit

- | | |
|--|--|
| 1) Cu + H ₂ SO ₄ → CuSO ₄ + SO ₂ + H ₂ O | 2) Al + HNO ₃ → Al(NO ₃) ₃ + N ₂ + H ₂ O |
| 3) Zn + HNO ₃ → Zn(NO ₃) ₂ + N ₂ O + H ₂ O | 4) Mg + HNO ₃ → Mg(NO ₃) ₂ + NH ₄ NO ₃ + H ₂ O |
| 5) Fe ₃ O ₄ + HNO ₃ → Fe(NO ₃) ₃ + NO + H ₂ O | 6) Fe _x O _y + HNO ₃ → Fe(NO ₃) ₃ + NO + H ₂ O |
| 7) Fe _x O _y + H ₂ SO ₄ → Fe ₂ (SO ₄) ₃ + SO ₂ + H ₂ O | 8) FeS + HNO ₃ → Fe(NO ₃) ₃ + H ₂ SO ₄ + NO + H ₂ O |
| 9) FeS ₂ + HNO ₃ → Fe(NO ₃) ₃ + H ₂ SO ₄ + N ₂ O _x + H ₂ O | 10) Cu ₂ S + HNO ₃ → Cu(NO ₃) ₂ + CuSO ₄ + NO + H ₂ O |

- 11) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 12) $\text{KNO}_3 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 13) $\text{FeCl}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{NaCl} + \text{Cl}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 14) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
 15) $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{N}_2\text{O}_x$

II. Cân bằng PTPƯ theo phương pháp môi trường bazơ

- 1) $\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 3) $\text{S} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 4) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{ClO}^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{CrO}_4^{2-} + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$
 5) $\text{MnO}_2 + \text{ClO}^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{MnO}_4^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ 6) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{ClO}^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$
 7) $\text{Al} + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KAlO}_2 + \text{NH}_3$
 8) $\text{Al} + \text{NaNO}_3 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2$
 9) $\text{MnO}_2 + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 10) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOK} + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

II. Cân bằng PTPƯ theo phương pháp môi trường trung tính

- 1) $\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$ 2) $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$
 3) $\text{FeCl}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$ 4) $\text{SO}_2 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \dots$
 5) $\text{MO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{M}^+ + \text{OH}^- + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$
 6) $\text{KMnO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
 7) $\text{KMnO}_4 + \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$
 8) $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{KOH}$
 9) $\text{CuFeS}_2 + \text{O}_2 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
 10) $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KCl}$

C. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Trong các chất và ion sau: Zn, S, Cl_2 , SO_2 , FeO, Fe_2O_3 , Fe^{2+} , Cu^{2+} , Cl^- có bao nhiêu chất và ion vừa có tính oxi hóa vừa có tính khử

- A. 6 B. 7 C. 5 D. 4

Câu 2: Điều nào sau đây không đúng với canxi?

- A. Ion Ca^{2+} bị khử khi điện phân CaCl_2 nóng chảy
 B. Nguyên tử Ca bị oxi hóa khi Ca tác dụng với H_2O
 C. Nguyên tử Ca bị khử khi Ca tác dụng với H_2
 D. Ion Ca^{2+} không bị oxi hóa hoặc khử khi $\text{Ca}(\text{OH})_2$ tác dụng với HCl

Câu 3: SO_2 luôn thể hiện tính khử trong các phản ứng với

- A. dung dịch KOH, CaO, nước Br_2 . B. H_2S , O_2 , nước Br_2 .
 C. O_2 , nước Br_2 , dung dịch KMnO_4 . D. dung dịch NaOH, O_2 , dung dịch KMnO_4 .

Câu 4: Xét các phản ứng:

- (1) $\text{Fe}_x\text{O}_y + \text{HCl} \rightarrow$ (2) $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$
 (3) $\text{R} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{R}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ (4) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}^+ \rightarrow$
 (5) $\text{CaCO}_3 + \text{H}^+ \rightarrow$ (6) $\text{CuCl}_2 + \text{OH}^- \rightarrow$
 (7) $\text{MnO}_4^- + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (8) $\text{Fe}_x\text{O}_y + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_2? + \dots$
 (9) $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ (10) $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$

Số phản ứng oxi hóa khử là

- A. 6 B. 5 C. 3 D. 4

Câu 5: Cho dãy các chất và ion: Cl_2 , F_2 , SO_2 , Na^+ , Ca^{2+} , Fe^{2+} , Al^{3+} , Mn^{2+} , S^{2-} , Cl^- . Số chất và ion trong dãy đều có tính oxi hoá và tính khử là

- A. 3. B. 5. C. 6. D. 4.

Câu 6: Lưu huỳnh tác dụng với axit sunfuric đặc, nóng: $\text{S} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. Trong phản ứng này, tỉ lệ số nguyên tử lưu huỳnh bị khử : số nguyên tử lưu huỳnh bị oxi hóa là:

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

Câu 7: Cho từng chất: Fe, FeO, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, FeSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, FeCO_3 lần lượt phản ứng với HNO_3 đặc, nóng. Số phản ứng thuộc loại phản ứng oxi hoá - khử là

- A. 8. B. 7. C. 5. D. 6.

Câu 8: 1) $\text{Cl}_2 + \text{NaOH}$

5) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

2) $\text{NO}_2 + \text{NaOH}$

4) $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$

3) $\text{CaOCl}_2 + \text{HCl}$

6) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

1- Các phản ứng không phải là phản ứng oxi hoá khử gồm:

- a. Chỉ có 6 b. 2,3 c. 3,6 d. 5,6

2- Các phản ứng tự oxi hoá khử gồm:

- a. 1, 2, 5 b. 1,2,3,5 c. 1,2 d. 3,5

3- Các phản ứng oxi hoá khử nội phân tử gồm:

a. 1,2,3

b. 3,5

c. 4,5

d. 3,4,5

Câu 9: Cho các phản ứng sau:

a) $\text{FeO} + \text{HNO}_3$ (đặc, nóng) \rightarrow

c) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3$ (đặc, nóng) \rightarrow

e) $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2$

g) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \rightarrow$

Dãy gồm các phản ứng đều thuộc loại phản ứng oxi hóa - khử là:

A. a, b, c, d, e, h.

B. a, b, d, e, f, g.

b) $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (đặc, nóng) \rightarrow

d) $\text{Cu} +$ dung dịch $\text{FeCl}_3 \rightarrow$

f) glucozơ + AgNO_3 (hoặc Ag_2O) trong dung dịch NH_3

h) glixerol (glixerin) + $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$

C. a, b, c, d, e, g.

D. a, b, d, e, f, h.

Câu 10: Trong phản ứng đốt cháy CuFeS_2 tạo ra sản phẩm CuO , Fe_2O_3 và SO_2 thì một phân tử CuFeS_2 sẽ

A. nhận 12 electron.

B. nhường 13 electron.

C. nhận 13 electron.

D. nhường 12 electron.

Câu 11: Cho dãy các chất: FeO , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, FeSO_4 , Fe_3O_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, Fe_2O_3 . Số chất trong dãy bị oxi hóa khi tác dụng với dung dịch HNO_3 đặc, nóng là

A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

Câu 12: Cho các phản ứng:

(1) $\text{O}_3 +$ dung dịch $\text{KI} \rightarrow$

(3) $\text{MnO}_2 + \text{HCl}$

(5) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$

Các phản ứng ôxi hóa khử là:

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

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

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

(4) $\text{Cl}_2 +$ dung dịch $\text{H}_2\text{S} \rightarrow$

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

D. (1), (2), (4).

Câu 13: Cho các phản ứng sau:

$4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.

$2\text{HCl} + \text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$.

$14\text{HCl} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{CrCl}_3 + 3\text{Cl}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$.

$6\text{HCl} + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$.

$16\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$.

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

A. 1.

B. 2.

C. 4.

D. 3.

Câu 14: Khi nhiệt phân các chất sau: NH_4NO_3 , NH_4NO_2 , NH_4HCO_3 , CaCO_3 , KMnO_4 , NaNO_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$. Số phản ứng thuộc phản ứng oxi hoá khử là:

A. 3.

B. 6.

C. 5.

D. 4.

Câu 15: Mệnh đề không đúng là:

A. Fe khử được Cu^{2+} trong dung dịch.

B. Fe^{2+} oxi hoá được Cu .

C. Tính oxi hóa của các ion tăng theo thứ tự: Fe^{2+} , H^+ , Cu^{2+} , Ag^+ .

D. Fe^{3+} có tính oxi hóa mạnh hơn Cu^{2+} .

Câu 16: Cho phản ứng hóa học: $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$. Trong phản ứng trên xảy ra

A. sự oxi hóa Fe và sự khử Cu^{2+} .

B. sự khử Fe^{2+} và sự khử Cu^{2+} .

C. sự khử Fe^{2+} và sự oxi hóa Cu .

D. sự oxi hóa Fe và sự oxi hóa Cu .

Câu 17: Phản ứng luôn không thuộc loại oxi hóa - khử là:

A. Phản ứng thủy phân

B. Phản ứng thế

C. Phản ứng kết hợp

D. Phản ứng phân hủy

CHỦ ĐỀ V. CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN TRONG HÓA HỌC

1. Định luật bảo toàn khối lượng

Trong pưhh, tổng khối lượng các chất trước phản ứng = tổng khối lượng các chất sau pư

VD: $A + B \rightarrow C + D$ thì $m_A + m_B = m_C + m_D$

2. Định luật bảo toàn nguyên tố

Tổng khối lượng (số mol) của một nguyên tố trước và sau pư được bảo toàn

VD: $Fe \rightarrow Fe^{+2} \rightarrow Fe^{+8/3} \rightarrow Fe^{+3}$

$m_{Fe} = m_{Fe^{+2}} = m_{Fe^{+8/3}} = m_{Fe^{+3}}$ hay $n_{Fe} = n_{Fe^{+2}} = n_{Fe^{+8/3}} = n_{Fe^{+3}}$

3. Định luật bảo toàn điện tích

Trong dd, tổng số mol điện tích âm = tổng số mol điện tích dương ($\sum n_{(+)} = \sum n_{(-)}$)

VD: dd A chứa a mol Fe^{2+} , b mol Al^{3+} , c mol Cl^- , d mol $SO_4^{2-} \rightarrow 2a + 3b = c + 2d$

4. Định luật bảo toàn số mol

Khi pha loãng các dung dịch thì số mol chất tan được bảo toàn

$$n_1 = n_2 \Leftrightarrow V_1 C_1 = V_2 C_2$$

VD: Pha loãng 200ml NaOH 2M bằng 300ml H_2O . Xác định nồng độ sau pha?

Ta có $V_1 = 200$, $C_1 = 2$, $V_2 = 200 + 300 = 500$, $C_2 = ?$

$$\Rightarrow C_2 = \frac{V_1 C_1}{V_2} = \frac{200.2}{500} = 0,8M$$

5. Định luật bảo toàn e

Trong pư oxi hóa – khử, số mol electron được bảo toàn $\sum n_{\text{echo}} = \sum n_{\text{e nhận}}$

Thường áp dụng đối với bài toán của: Axit HNO_3 , axit H_2SO_4 đặc nóng, kl Fe (bài toán của kl, hh kl tác dụng với axit có tính oxi hóa mạnh)

CHỦ ĐỀ VI. NHÓM HALOGEN

A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN

1. Tính chất hóa học của đơn chất

Các phản ứng	Flo (F ₂)	Clo (Cl ₂)	Brom (Br ₂)	Iot (I ₂)
Với kim loại	Tác dụng với tất cả kim loại kể cả Au, Pt. Phản ứng tỏa nhiệt mạnh nhất.	Tác dụng với hầu hết kim loại. Phản ứng tỏa nhiệt	Tác dụng với hầu hết kim loại. Phản ứng tỏa nhiệt ít hơn clo	Tác dụng với nhiều kim loại ở nhiệt độ cao hoặc cần xúc tác
	$2\text{Na} + \text{X}_2 \rightarrow 2\text{NaX}$			
Với H ₂	Phản ứng nổ mạnh ngay ở -252°C, trong bóng tối	Phản ứng nổ khi chiếu sáng hoặc đun nóng (tỉ lệ 1:1)	Phản ứng xảy ra ở nhiệt độ cao, không nổ	Phản ứng chỉ xảy ra ở nhiệt độ cao, thuận nghịch
	$\text{H}_2 + \text{X}_2 \rightarrow 2\text{HX}$			$\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI}$
Với H ₂ O	Hơi nước nóng chảy được trong flo $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HF} + \text{O}_2$	$\text{X}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HX} + \text{HXO}$ Phản ứng khó dần từ Cl ₂ đến I ₂		
Với dd kiềm	$2\text{F}_2 + \text{NaOH (dd20\%)} \rightarrow 2\text{NaF} + \text{H}_2\text{O} + \text{OF}_2$ pư ở nhiệt độ thấp	$\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$ $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \xrightarrow{70^\circ\text{C}} 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	$3\text{X}_2 + 6\text{KOH} \rightarrow 5\text{KX} + \text{KXO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	
Với muối halogen	F ₂ khô khử được Cl ⁻ , Br ⁻ , I ⁻ trong muối nóng chảy: $\text{F}_2 + 2\text{NaCl} \rightarrow 2\text{NaF} + \text{Cl}_2$	Khử được Br ⁻ , I ⁻ trong dung dịch muối $\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$	Khử được I ⁻ trong dung dịch iotua: $\text{Br}_2 + 2\text{NaI} \rightarrow 2\text{NaBr} + \text{I}_2$	Không phản ứng
Pư mà X ₂ chỉ thể hiện tính khử	Không có		$\text{Br}_2 + 5\text{Cl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HBrO}_3 + 10\text{HCl}$	$\text{I}_2 + 2\text{HClO}_3 \rightarrow 2\text{HIO}_3 + \text{Cl}_2$
Nhận xét	$\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$ Tính oxi hóa giảm dần (tính khử tăng dần) →			

2. Điều chế trong phòng thí nghiệm và sản xuất trong công nghiệp

Các phản ứng	Flo (F ₂)	Clo (Cl ₂)	Brom (Br ₂)	Iot (I ₂)
Trong PTN	không điều chế	Cho dung dịch HX đặc t/d với chất oxi hóa (MnO ₂ , KClO ₃ , KMnO ₄) $\text{MnO}_2 + 4\text{HX} \rightarrow \text{MnX}_2 + \text{X}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$		
Trong CN	Điện phân hh lỏng gồm KF và HF $2\text{HF} \rightarrow \text{H}_2 + \text{F}_2$	Điện phân dd NaCl có màng ngăn $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{NaOH}$	Sau phơi nước biển lấy NaCl, còn NaBr $\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$	Rong biển khô đem đốt tạo tro + H ₂ O $\rightarrow \text{dd NaI}$ $\text{Cl}_2 + 2\text{NaI} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{I}_2$

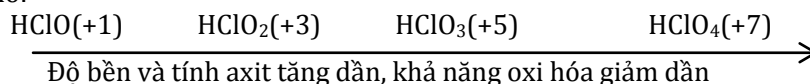
3. Các halogenua và axit halogebhidric (HX)

Tính chất	HF	HCl	HBr	HI
Tính axit của dd HX	Yếu	Mạnh	Mạnh hơn HCl	Mạnh hơn HBr
T/d với dd AgNO ₃	Không	AgCl ↓ trắng	AgBr ↓ vàng nhạt	AgI ↓ vàng
T/d với SiO ₂	SiO ₂ + 4HF → SiF ₄ + 2H ₂ O	Không phản ứng		
T/d với O ₂	Không phản ứng	Pư ở thể khí có xt 4HCl + O ₂ ⇌ 2H ₂ O + Cl ₂	Dd HX t/d với O ₂ của không khí: 4HX + O ₂ → 2H ₂ O + 2X ₂	
T/d với H ₂ SO ₄ đặc	Không phản ứng		2HBr + H ₂ SO ₄ → Br ₂ + SO ₂ + 2H ₂ O	8HI + H ₂ SO ₄ → 4I ₂ + H ₂ S + 4H ₂ O
Nhận xét	$\xrightarrow{\text{HF} \quad \text{HCl} \quad \text{HBr} \quad \text{HI}}$ Tính axit tăng dần, tính khử tăng dần			
Điều chế và sản xuất	CaF ₂ + H ₂ SO ₄ → CaSO ₄ + 2HF	* NaCl(r) + H ₂ SO ₄ (đặc) → NaHSO ₄ + 2HCl(k) * H ₂ + Cl ₂ → 2HCl * R-H + Cl ₂ → RClHCl		PX ₃ + 3H ₂ O → H ₃ PO ₃ + 3HX Thực tế: 3X ₂ + 2P + 6H ₂ O → 2H ₃ PO ₃ + 6HX

4. Hợp chất có oxi của halogen

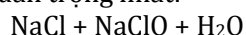
a) Trong các hợp chất với oxi, flo có SoH âm, các halogen khác có SoH dương (+1, +3, +5, +7)

b) Các axit có oxi của clo:



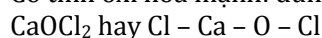
c) Hợp chất có oxi của halogen quan trọng nhất:

* Nước Gia-ven:



Có tính oxi hóa mạnh: dùng tẩy trắng sợi, vải, giấy, sát trùng

* Clorua vôi:



Có tính oxi hóa mạnh: dùng tẩy trắng, xử lí chất độc, tinh chế dầu mỏ

* Kali clorat:



Có tính oxi hóa mạnh: dùng làm thuốc pháo, thuốc nổ, thuốc ở đầu que diêm, dùng điều chế oxi trong PTN

B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

1. Bài tập trắc nghiệm:

Câu 1: Cho các axit : HCl(1); HI(2); HBr(3). Sắp xếp theo chiều tính khử giảm dần:

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

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

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

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

Câu 2: Tính oxi hóa của các halogen giảm dần theo thứ tự sau:

A. Cl₂ > Br₂ > I₂ > F₂B. F₂ > Cl₂ > Br₂ > I₂C. Br₂ > F₂ > I₂ > Cl₂D. I₂ > Br₂ > Cl₂ > F₂Câu 3: Số oxy hóa của clo trong các chất: HCl, KClO₃, HClO, HClO₂, HClO₄ lần lượt là:

A. +1, +5, -1, +3, +7

B. -1, +5, +1, -3, -7

C. -1, -5, -1, -3, -7

D. -1, +5, +1, +3, +7

Câu 4: Các nguyên tố phân nhóm chính nhóm VIIA có cấu hình electron lớp ngoài cùng là:

A. 3s² 3p⁵B. 2s² 2p⁵C. 4s² 4p⁵D. ns² np⁵

Câu 5: Thêm dần nước Clo vào dung dịch KI có chứa sẵn một ít hồ tinh bột. Hiện tượng quan sát được là:

A. dd hiện màu xanh.

B. dd hiện màu vàng lục

C. Có kết tủa màu trắng

D. Có kết tủa màu vàng nhạt.

Câu 6: Chất tác dụng với H₂O tạo ra khí oxi là:

A. Flo

B. Clo

C. Brom

D. Iot

Câu 7: Dãy khí nào sau đây (từng chất một) làm nhạt được màu của dung dịch nước brom.

A. CO₂, SO₂, N₂, H₂S.B. SO₂, H₂S.C. H₂S, SO₂, N₂, NO.D. CO₂, SO₂, NO₂.Câu 8: Có 3 dung dịch NaOH, HCl, H₂SO₄ loãng. Thuốc thử duy nhất để phân biệt 3 dd là:A. BaCO₃B. AgNO₃C. Cu(NO₃)₂D. AgNO₃

Câu 9: Thuốc thử đặc trưng để nhận biết ra hợp chất halogenua trong dung dịch là:

A. AgNO₃B. Ba(OH)₂

C. NaOH

D. Ba(NO₃)₂Câu 10: Cho 87g MnO₂ tác dụng hết với dd HCl đặc nóng thì thu được khí clo với thể tích ở đktc là (Mn=55; O=16)

A. 4,48 lít.

B. 2,24 lít.

C. 22,4 lít.

D. 44,8 lít.

Câu 11: Cho 10 gam dd HCl tác dụng với dd AgNO₃ dư thì thu được 14,35 gam kết tủa. C% của dd HCl phản ứng là:

A. 35,0

B. 50,0

C. 15,0

D. 36,5

- Câu 12: Cho hỗn hợp A gồm Fe(56) và Mg(24) vào dung dịch HCl vừa đủ thì được 4,48 lít H_2 (đktc). Mặt khác A tác dụng vừa đủ với 5,6 lít clo (đktc). % khối lượng Mg trong A là
 A. 57%. B. 70%. C. 43%. D. 30%.
- Câu 13: Hoà tan hỗn hợp CaO và $CaCO_3$ bằng dung dịch HCl dư, ta thu được dung dịch A và 0,448 lít khí CO_2 (ở đktc). Cô cạn dung dịch A ta thu được 3,33g muối khan. Số gam mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu lần lượt là:
 A. 0,28g ; 0,2g B. 2,8g ; 2g C. 5,6g ; 20g D. 0,56g ; 2,0g
- Câu 14*:** Sắp xếp nào sau đây theo chiều tăng dần tính axit:
 A. $HClO > HClO_2 > HClO_3 > HClO_4$ B. $HClO < HClO_2 < HClO_3 < HClO_4$
 C. $HClO_3 < HClO_4 < HClO < HClO_2$ D. $HClO_3 > HClO_4 > HClO > HClO_2$
- Câu 15: Cho 15,8g $KMnO_4$ tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl đặc, dư. Thể tích khí thu được ở đktc là :
 A. 4,8 lít B. 5,6 lít C. 0,56 lít D. 8,96 lít
- Câu 16: Có 5 gói bột trắng tự nhau là CuO, FeO, MnO_2 , Ag_2O , (Fe + FeO). Có thể dùng dung dịch nào trong các dung dịch dưới đây để phân biệt 5 chất trên?
 A. HNO_3 B. $AgNO_3$ C. HCl D. $Ba(OH)_2$
- Câu 17: Hoà tan 12,8 gam hỗn hợp gồm Fe và FeO bằng dung dịch HCl 0,1M vừa đủ, thu được 2,24 lít khí (đktc). Thể tích dung dịch HCl đã dùng là :
 A. 2,0 lít B. 4,2 lít C. 4,0 lít D. 14,2 lít
- Câu 18: Hoà tan hoàn toàn 104,25 gam hỗn hợp X gồm NaCl và NaI vào nước được dung dịch A. Sục khí clo dư vào dung dịch A. Kết thúc thí nghiệm, cô cạn dung dịch, thu được 58,5g muối khan. khối lượng NaCl có trong hỗn hợp X là:
 A. 17,55g B. 29,25g C. 58,5g D. Cả A, B, C đều sai
- Câu 19: Hoà tan hoàn toàn 7,8g hỗn hợp Mg và Al bằng dung dịch HCl dư. Sau phản ứng thấy khối lượng dung dịch tăng thêm 7,0 gam so với ban đầu. Số mol axit đã tham gia phản ứng là :
 A. 0,8 mol B. 0,08 mol C. 0,04 mol D. 0,4 mol
- Câu 20: Cho 31,84 gam hỗn hợp NaX và NaY (X, Y là 2 halogen ở hai chu kỳ liên tiếp) vào dung dịch $AgNO_3$ dư thu được 57,34 g kết tủa. Công thức của 2 muối là:
 A. NaCl và NaBr B. NaBr và NaI
 C. NaF và NaCl D. NaF và NaCl hoặc NaBr và NaI
- Câu 21: Hoà tan hoàn toàn 20g hỗn hợp Mg và Fe bằng dung dịch axit HCl dư, sau phản ứng thu được 11,2 lít khí (đktc) và dung dịch X. Cô cạn X thu được bao nhiêu gam muối khan?
 A. 55,5 B. 91,0 C. 90,0 D. 71,0
- Câu 22: Cho 1 lít hỗn hợp các khí H_2 , Cl_2 , HCl đi qua dung dịch KI, thu được 2,54g iot và khí đi ra khỏi dung dịch có thể tích là 500ml (các khí đo ở điều kiện PT). Thành phần phần trăm theo số mol hỗn hợp khí (H_2 , Cl_2 , HCl) lần lượt là :
 A. 50; 22,4; 27,6 B. 25; 50; 25 C. 21; 34,5; 44,5 D. 47,5; 22,5; 30
- Câu 23: Dẫn 2 luồng khí clo đi qua 2 dung dịch KOH: dung dịch thứ nhất loãng và nguội, dung dịch thứ 2 đậm đặc và đun nóng ở $100^\circ C$. Nếu lượng muối KCl sinh ra trong 2 dung dịch bằng nhau thì tỷ lệ thể tích khí clo đi qua dung dịch KOH thứ nhất/ dung dịch thứ 2 là:
 A. 1/3 B. 2/4 C. 4/4 D. 5/3
- Câu 24: Hoà tan 8,075g hỗn hợp A gồm NaX và NaY (X, Y là hai halogen kế tiếp) vào nước. Dung dịch thu được cho phản ứng vừa đủ với dung dịch $AgNO_3$ thu được 16,575g kết tủa. Phần trăm khối lượng của NaX và NaY tương ứng là
 A. 36,22% ; 63,88% B. 35,45% ; 64,55% C. 35% ; 65% D. 34, 24% ; 65,76%

2. Bài tập tư luận:

1) Hoàn thành các ptp- sau:

- $HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow NaCl \rightarrow HCl \rightarrow CuCl_2 \rightarrow AgCl \rightarrow Ag$
- $KMnO_4 \rightarrow Cl_2 \rightarrow HCl \rightarrow FeCl_2 \rightarrow AgCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow Br_2 \rightarrow I_2 \rightarrow ZnI_2 \rightarrow Zn(NO_3)_3$
- $KCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow KClO_3 \rightarrow KCl \rightarrow KNO_3 \rightarrow KNO_2$
- $Cl_2 \rightarrow KClO_3 \rightarrow KCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow Ca(ClO)_2 \rightarrow CaCl_2 \rightarrow Cl_2$
- $F_2 \rightarrow CaF_2 \rightarrow HF \rightarrow SiF_4$
- $NaCl \rightarrow HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow MgCl_2 \rightarrow Mg \rightarrow MgI_2 \rightarrow MgBr_2 \rightarrow Mg(OH)_2 \rightarrow MgO \rightarrow$
 $\rightarrow MgCl_2 \rightarrow AgCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow NaClO \rightarrow NaCl \rightarrow Cl_2$
- $MnO_2 \rightarrow Cl_2 \rightarrow FeCl_2 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow FeCl_3 \rightarrow I_2 \rightarrow S$
 $\rightarrow H_2S \rightarrow HBr \rightarrow HCl \rightarrow CuCl_2 \rightarrow Cu(NO_3)_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuO \rightarrow Cu$

2. Bằng phương pháp hóa học, hãy nhận biết các lọ đựng hóa chất riêng biệt sau:

- a). HCl, NaCl, NaOH

- b). NaCl, NaBr, NaNO₃
c) HCl, H₂SO₃, H₂SO₄
3. Cho 19,4 gam ZnS tác dụng dd HCl vừa đủ được khí A và dd B, cho toàn bộ khí A vào 300 ml dd NaOH 1M được dd C. Để kết tủa hoàn toàn dung dịch B cần dùng V ml dung dịch AgNO₃ 1M. Tất cả các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính V và nồng độ mol/l các chất trong dung dịch C.
4. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp A gồm Zn, ZnO phải dùng hết 336 ml dung dịch HCl 3,65 % thu được dung dịch B và 2,24 lít khí thoát ra ở đktc. Cho toàn bộ dung dịch B tác dụng với dung dịch AgNO₃ dư được 57,4 gam kết tủa
- a. Tính phần trăm khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp A.
b. Tính khối lượng riêng của dung dịch HCl đã dùng
- 5) Cho 1,92g hỗn hợp Cu, Zn, Mg tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thì thu được 0,672 lít khí (đktc) và dung dịch A. Cho NaOH dư vào dung dịch thì thu được kết tủa B. Đem nung kết tủa B trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 0,8g chất rắn C.
- a) Viết các ptp- xảy ra và tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu
b) Từ hỗn hợp Cu, Zn, Mg viết ptp- điều chế riêng 3 muối clorua
- 6) Hòa tan 2,08g một muối halogenua của kim loại hóa trị II vào H₂O, sau đó chia làm 2 phần bằng nhau. Một phần cho tác dụng với AgNO₃ (d-) thu được 1,435g kết tủa. Một phần cho tác dụng với Na₂CO₃ (d-) thu được 0,985g kết tủa. Xác định công thức của muối.
- 7) Dung dịch A chứa NaI và NaBr. Cho Br₂ dư vào dung dịch A thu được muối X có khối lượng nhỏ hơn khối lượng của hai muối ban đầu là a(g). Hòa tan X vào nước được dung dịch B. Sục Cl₂ vừa đủ vào B, thu được muối Y có khối lượng nhỏ hơn khối lượng của muối X là a(g). Xác định % khối lượng các chất trong dung dịch A.
- 8) Cho một muối tạo thành từ kim loại hóa trị II và halogen. Hòa tan a(g) muối đó vào nước rồi chia thành 2 phần bằng nhau.
- Phần 1 cho tác dụng với dung dịch AgNO₃ dư thu được 5,74g kết tủa.
 - Nhúng một thanh sắt vào phần 2, sau khi muối phản ứng hết thấy thanh sắt nặng thêm 0,16g.
- Xác định công thức của muối và tính a ?

CHỦ ĐỀ VII. NHÓM OXI • LƯU HUỖNH

A. LÝ HUYẾT CƠ BẢN

I. OXI

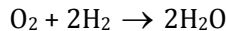
1. Đơn chất oxi

- CTPT: $O = O$

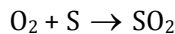
- Là phi kim điển hình, có tính oxi hóa mạnh

+ T/d hầu hết các kim loại (trừ Au, Pt)

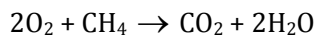
+ T/d với H_2 :



+ T/d với một số phi kim:



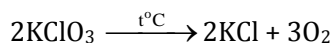
+ T/d với một số hợp chất:



- Vai trò sinh học của O_2 : Quyết định đời sống động thực vật

- Điều chế:

+ Trong PTN:



+ Trong CN:

- Chung cất phân đoạn không khí lỏng

- Điện phân nước có mặt chất điện li

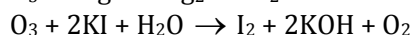
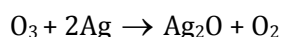
+ Trong tự nhiên: Sự quang hợp của cây xanh



2. Ozon

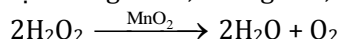
- Là chất khí màu xanh nhạt, mùi tanh tạo thành từ khí quyển: $3O_2 \xrightarrow{UV} 2O_3$

- Có tính oxi hóa mạnh hơn O_2



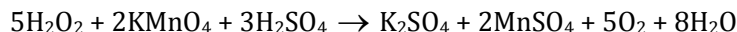
3. Hiđro peoxit (H_2O_2)

- Là chất lỏng không màu, tan vô hạn trong nước, không bền, dễ phân hủy

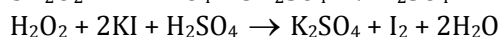


- H_2O_2 vừa có tính khử vừa có tính oxi hóa:

+ Tính khử:



+ Tính oxi hóa:



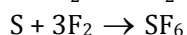
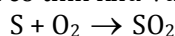
II. LƯU HUỖNH

1. Đơn chất (S)

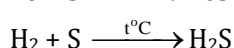
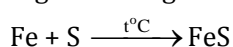
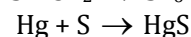
- Có 2 dạng thù hình: Đơn tà (S_β), tà phương (S_α)

- Có tính phi kim trung bình: vừa có tính khử vừa có tính oxi hóa

+ Khử: t/d với phi kim:



+ Oxi hóa: t/d với KL, H_2 :

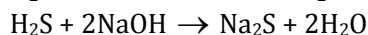
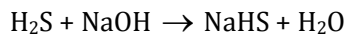


2. Hiđro sunfua và axit sunfuhidric (H_2S)

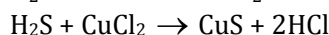
- Khí không màu, mùi trứng thối, rất độc, tan ít tạo thành dung dịch axit yếu

- H_2S là một axit yếu:

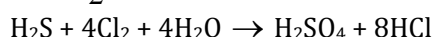
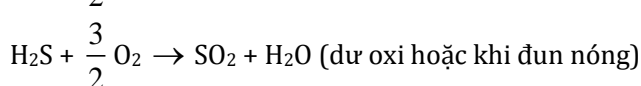
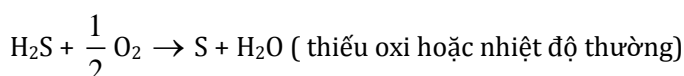
+ T/d với bazơ:



+ T/d với dd muối:

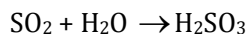


- H_2S có tính khử mạnh:

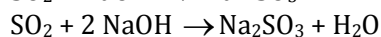
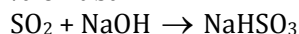


3. Lưu huỳnh đioxit (SO_2)

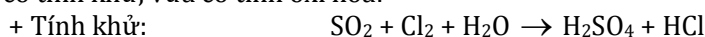
- Khí không màu, mùi hắc, độc, là 1 oxit axit



- SO_2 và H_2SO_3 tác dụng với bazơ và oxit bazơ



- Vừa có tính khử, vừa có tính oxi hóa:



4. Lưu huỳnh trioxit (SO_3)

- Là chất lỏng không màu, tan vô hạn trong nước và trong dung dịch H_2SO_4

- Là 1 oxit axit, tác dụng với bazơ tạo thành muối

5. Axit sunfuric (H_2SO_4)

Là chất lỏng sánh, không màu, không bay hơi, rất háo nước, tan vô hạn trong nước

a) H_2SO_4 loãng mang đầy đủ tính chất của một axit thông thường

- Làm quỳ tím chuyển thành đỏ

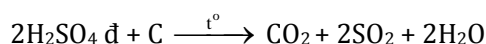
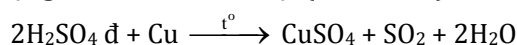
- Tác dụng với kim loại hoạt động \rightarrow giải phóng H_2

- Tác dụng với bazơ, oxit bazơ \rightarrow Muối + nước

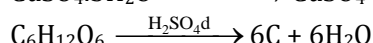
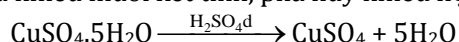
- Tác dụng với dung dịch muối \rightarrow Muối mới và axit mới

b) H_2SO_4 đặc có một số tính chất đặc trưng

- Tính oxi hóa mạnh: Tác dụng hầu hết các kim loại (Trừ Au, Pt) và nhiều phi kim $\rightarrow \text{SO}_2, \text{S}, \text{H}_2\text{S}$

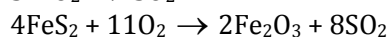
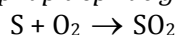


- Tính háo nước: Chiếm nước của nhiều muối kết tinh, phá hủy nhiều hợp chất hữu cơ chứa O, H

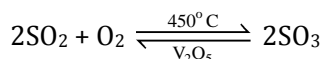


c) Sản xuất H_2SO_4 : Bằng phương pháp tiếp xúc gồm 3 giai đoạn

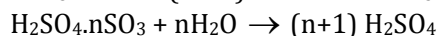
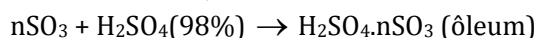
- Sản xuất SO_2 :



- Sản xuất SO_3 :



- Sản xuất H_2SO_4 :



d) Chú ý

- H_2SO_4 loãng: ion H^+ đóng vai trò chất oxi hóa \rightarrow giải phóng H_2 . Kim loại đạt SoH thấp

- H_2SO_4 đặc: S^{+6} đóng vai trò chất oxi hóa nên không giải phóng H_2 . Kim loại đạt SoH cao

* Sau phản ứng tạo $\text{SO}_2, \text{S}, \text{H}_2\text{S}$. Kim loại càng mạnh, S có SoH càng thấp

* Kim loại sau H, chỉ tạo ra SO_2

B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

1. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Oxi có số oxi hóa dương cao nhất trong hợp chất:

A. K_2O

B. H_2O_2

C. OF_2

D. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Câu 2: Oxi không phản ứng trực tiếp với:

A. Crom

B. Flo

C. cacbon

D. Lưu huỳnh

Câu 3: Hãy chọn thứ tự so sánh tính axit đúng trong các dãy so sánh sau đây:

A. $\text{HCl} > \text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{CO}_3$

B. $\text{HCl} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_2\text{S}$

C. $\text{H}_2\text{S} > \text{HCl} > \text{H}_2\text{CO}_3$

D. $\text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{HCl}$

Câu 4*: Trong nhóm VIA chỉ trừ oxi, còn lại S, Se, Te đều có khả năng thể hiện mức oxi hóa +4 và +6 vì:

A. Khi bị kích thích các electron ở phân lớp p chuyển lên phân lớp d còn trống.

B. Khi bị kích thích các electron ở phân lớp p,s có thể nhảy lên phân lớp d còn trống để có 4e hoặc 6e độc thân.

C. Khi bị kích thích các electron ở phân lớp s chuyển lên phân lớp d còn trống.

D. Chúng có 4 hoặc 6 electron độc thân.

Câu 5*: Một nguyên tố ở nhóm VIA có cấu hình electron nguyên tử ở trạng thái kích thích ứng với số oxi hóa +6 là:

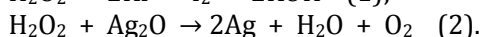
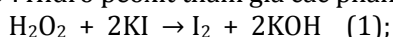
A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^6$.

B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^4$

C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 d^1$

D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 d^2$

Câu 6*: Hidro peoxit tham gia các phản ứng hóa học:



Nhận xét nào đúng?

A. Hidro peoxit chỉ có tính oxi hóa.

3) Chỉ dùng một thuốc thử, nhận biết các dung dịch sau :

a) K_2SO_4 , K_2SO_3 , K_2CO_3 , KHS, $Ba(HCO_3)_2$, $(BaHCO_3)_2$	b) $FeCl_2$, Na_2SO_3 , $(NH_4)_2HS$, $Pb(NO_3)_2$
c) KOH, $ZnCl_2$, NaCl, $MgCl_2$, $AgNO_3$, HCl, HI	d) NH_4OH , NaOH, HCl, HI, Na_2CO_3
e) Na_2CO_3 , $NaHSO_4$, NaOH, $Ba(OH)_2$	f) $BaCl_2$, $MgSO_4$, Na_2SO_3 , KNO_3 , K_2S

- 4) Đun nóng hoàn toàn hỗn hợp bột gồm Fe và S thu được hỗn hợp A. Đem hoà tan A trong dung dịch HCl thấy có 4,48 lít khí thoát ra (đktc). Nếu cho lượng khí này vào dung dịch $Cu(NO_3)_2$ dư thì còn lại 2,24 lít khí (đktc). Tính % khối lượng của Fe và S trong hỗn hợp ban đầu.
- 5) Cho sản phẩm tạo thành khi nung 5,6g Fe và 1,6g S vào 500ml dung dịch HCl thì thu được hỗn hợp khí bay ra và dung dịch A (các phản ứng xảy ra hoàn toàn).
- Tính % theo thể tích của hỗn hợp khí
 - Để trung hoà lượng HCl còn dư trong dung dịch A cần 125ml dung dịch NaOH 0,1M. Tính nồng độ mol/lít của dung dịch HCl đã dùng.
- 6) Cho S phản ứng vừa đủ với 16,8g kim loại A có hoá trị II. Đem sản phẩm thu được cho phản ứng với dung dịch H_2SO_4 dư thì thu được 6,72 lít khí (đktc).
- Xác định kim loại A
 - Xác định thể tích khí Cl_2 (đktc) cần dùng để phản ứng hết 16,8g A.
- 7) Hoà tan một oxit của kim loại A hoá trị II bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 10% thu được dung dịch muối có nồng độ 11,8%. Xác định kim loại A.
- 8) Hoà tan 3,82g hỗn hợp 2 muối sunfat của 2 kim loại A, B có hoá trị tương ứng I và II vào H_2O , sau đó thêm $BaCl_2$ vừa đủ để tạo thành $BaSO_4$ kết tủa, lúc đó thu được 6,99g $BaSO_4$.
- Tính khối lượng muối clorua thu được
 - Xác định 2 kim loại A, B; biết A, B cùng thuộc một chu kỳ.
 - Xác định khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.
- 9) Hoà tan hoàn toàn 146,25g kim loại B có hoá trị không đổi vào 758,25g dung dịch H_2SO_4 vừa đủ thu được 50,4 lít H_2 (đktc) và dung dịch D.
- Xác định kim loại B và C% của dung dịch D
- 11) Hoà tan 4,86g hỗn hợp gồm 3 kim loại Mg, Al, Fe trong dung dịch H_2SO_4 loãng dư thu được 4,48 lít khí (đktc) và dung dịch A. Cho dung dịch tác dụng với NaOH dư, lọc lấy kết tủa đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 3,2g chất rắn. Xác định % khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp.
- 12) Có 200ml dung dịch loãng A chứa HCl và H_2SO_4 . Cho a(g) Mg vào dung dịch A thu được dung dịch B và V lít khí H_2 (đktc). Chia dung dịch B thành 2 phần bằng nhau.
- Cho từ từ dung dịch NaOH vào 1/2 dung dịch B đến khi hết axit thì cần 40ml, nếu tiếp tục cho NaOH đến dư thì thu được 1,45g kết tủa. Tính a và V.
 - Cho dư dung dịch $BaCl_2$ vào 1/2 dung dịch B còn lại thì được 1,165g kết tủa. Tính nồng độ mol/l của mỗi axit trong hỗn hợp A ban đầu.
- 13) Trộn 13g một kim loại M (đứng trước H trong dãy hoạt động của kim loại) với S rồi đun nóng để phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được chất rắn A. Cho A phản ứng với 300ml dung dịch H_2SO_4 1M (dư) thu được hỗn hợp khí B nặng 5,2g có tỉ khối so với O_2 là 0,8124 và dung dịch C.
- Xác định M và nồng độ mol/l của dung dịch C. Biết rằng MSO_4 tan trong H_2O
 - Cho 250ml dung dịch NaOH vào 1/2 dung dịch C thì thu được một kết tủa. Đem nung kết tủa đến khối lượng không đổi thu được chất rắn D nặng 6,075g. Tính nồng độ mol/l của dung dịch NaOH
- 14) Hoà tan hoàn toàn m(g) hỗn hợp FeO, Fe_3O_4 và Fe_2O_3 vừa hết Vml dung dịch H_2SO_4 loãng thu được dung dịch A. Chia A làm 2 phần bằng nhau.
- Cho dung dịch NaOH dư vào phần 1, thu được kết tủa, đem nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 8,8g chất rắn.
- Phần thứ 2 làm mất màu vừa đủ 100ml dung dịch $KMnO_4$ 0,1M trong môi trường H_2SO_4 . Tính m. Tính V nếu nồng độ dung dịch H_2SO_4 là 0,5M
- 15) Cho 1,608g hỗn hợp A gồm Cu và Fe tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng (vừa đủ) thu được V lít H_2 (đktc), dung dịch X và chất không tan. Cũng lượng hỗn hợp A đó tác dụng với dung dịch H_2SO_4 đặc nóng, vừa đủ thu được dung dịch Y và khí SO_2 . Cho khí SO_2 tác dụng với dung dịch Br_2 dư, dung dịch thu được cho tác dụng với $BaCl_2$ dư thu được 8,0385g kết tủa trắng.
- Tính % khối lượng của mỗi kim loại trong A, tính V?
 - Nếu nhúng thanh kim loại M hoá trị III vào dung dịch X cho đến khi phản ứng hoàn toàn thì khối lượng thanh kim loại M tăng lên là 0,57g. Tìm kim loại M.
- 16) Cho 1,84 gam hỗn hợp Fe và Cu vào 40 gam H_2SO_4 đặc nóng dư thu được khí SO_2 . Dẫn toàn bộ khí SO_2 vào dung dịch Brôm dư được dung dịch A. Cho toàn bộ dung dịch A tác dụng với dung dịch $BaCl_2$ dư được 8,155 gam kết tủa.
- Tính % khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp đầu.
 - Tính C% dd H_2SO_4 lúc đầu biết lượng axit tác dụng với kim loại chỉ 25 % so với lượng H_2SO_4 trong dung dịch.

CHỦ ĐỀ 8. LÝ THUYẾT VỀ PHẢN ỨNG HÓA HỌC

A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN

I. HIỆU ỨNG NHIỆT PHẢN ỨNG

1. Định nghĩa

Các biến đổi hóa học thường kèm theo sự tỏa ra hay sự hấp thụ năng lượng (thường ở dạng nhiệt)

Hiệu giữa nhiệt chất sinh ra với nhiệt chất ban đầu gọi là hiệu ứng nhiệt phản ứng.

Kí hiệu: ΔH : Chỉ lượng nhiệt kèm theo mỗi phản ứng

$$\Delta H = H_{\text{chất cuối}} - H_{\text{chất đầu}}$$

2. Phản ứng thu nhiệt, phản ứng tỏa nhiệt

- *Phản ứng tỏa nhiệt*: là phản ứng hóa học giải phóng năng lượng dưới dạng nhiệt

Trong phản ứng, các chất phản ứng hóa học phải mất bớt năng lượng $\rightarrow \Delta H < 0$

Phản ứng thu nhiệt: là phản ứng hóa học hấp thụ năng lượng dưới dạng nhiệt

Trong phản ứng, các chất phản ứng hóa học phải lấy thêm năng lượng $\rightarrow \Delta H > 0$

II. TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HÓA HỌC

1. Khái niệm

Là đại lượng đặc trưng cho phản ứng diễn ra nhanh hay chậm. Nó được xác định bằng sự biến thiên nồng độ (C_M) của 1 chất trong 1 thời gian.

$$v = \frac{\Delta C_i}{\Delta t}$$

Xét pư: $aA + bB \rightarrow cC + dD$

- Theo định luật tác dụng khối lượng: $v_t = k_t \cdot [A]^a \cdot [B]^b$, $v_n = k_n \cdot [C]^c \cdot [D]^d$

- Tốc độ TB của pư: $\bar{v} = \frac{1}{\alpha} \frac{\Delta C_i}{\Delta t}$ (α : hệ số tỉ lượng)

Trong đó: $\Delta C_i = C_i^t - C_i^o$ $\begin{cases} C_i^o : & \text{Nồng độ ban đầu của chất i} \\ C_i^t : & \text{Nồng độ chất i ở thời điểm t} \\ \Delta C_i : & \text{Biến thiên nồng độ chất i} \end{cases}$

$$\text{- Vậy: } \bar{v}_{pu} = -\frac{1}{a} \frac{\Delta C_A}{\Delta t} = -\frac{1}{b} \frac{\Delta C_B}{\Delta t} = \frac{1}{c} \frac{\Delta C_C}{\Delta t} = \frac{1}{d} \frac{\Delta C_D}{\Delta t}$$

2. Phản ứng thuận nghịch, bất thuận nghịch

- *Phản ứng thuận nghịch*: Là những phản ứng mà ở một điều kiện nhất định về nhiệt độ và áp suất có thể xảy ra theo 2 chiều ngược nhau

Nghĩa là song song với quá trình các chất phản ứng tác dụng với nhau tạo thành sản phẩm còn có quá trình các chất sản phẩm kết hợp với nhau tạo thành chất ban đầu

Kí hiệu: \rightleftharpoons VD: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

- *Phản ứng bất thuận nghịch*: Là những phản ứng mà ở một điều kiện nhất định về nhiệt độ và áp suất chỉ có thể xảy ra theo 1 chiều duy nhất

Kí hiệu: \rightarrow VD: $2Na + Cl_2 \xrightarrow{t^o} 2NaCl$
 $2NaCl \xrightarrow{dpnc} 2Na + Cl_2$

III. CÂN BẰNG HÓA HỌC

1. Khái niệm

- CBHH là trạng thái của pư thuận nghịch khi tốc độ pư thuận bằng tốc độ pư nghịch

- Sự chuyển dịch cân bằng hóa học là sự chuyển từ trạng thái cân bằng này sang trạng thái cân bằng khác do tác động của các yếu tố từ bên ngoài lên cân bằng

- CBHH là một *cân bằng động* vì khi trạng thái cân bằng được thiết lập thì phản ứng không dừng lại mà xảy ra với tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch nên *nồng độ các chất trong hệ phản ứng không đổi*.

2. Hằng số cân bằng

Pư: $aA + bB \rightarrow cC + dD$

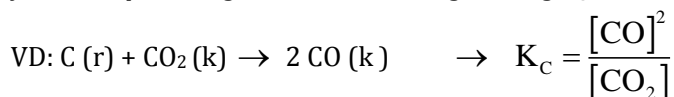
Theo định luật tác dụng khối lượng: $v_t = k_t \cdot [A]^a \cdot [B]^b$, $v_n = k_n \cdot [C]^c \cdot [D]^d$

Ở trạng thái cân bằng: $v_t = v_n \rightarrow k_t \cdot [A]^a \cdot [B]^b = k_n \cdot [C]^c \cdot [D]^d$

Đặt $K_C = \frac{k_t}{k_n} \Rightarrow K_C = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$. Với K_C : Hằng số cân bằng nồng độ

$[A]^a, [B]^b, [C]^c, [D]^d$: Nồng độ tại thời điểm cân bằng

Chú ý: Đối với phản ứng có chất rắn tham gia, nồng độ chất rắn là hằng số nên không có trong biểu thức tính K_C .



3. Các yếu tố ảnh hưởng

a) Nguyên lí Le Sa-tơ-li-ê

Một pư thuận nghịch đang ở trạng thái cân bằng khi chịu một tác động từ bên ngoài, như biến đổi nồng độ, áp suất, nhiệt độ thì cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều làm giảm tác động bên ngoài đó.

b) Các yếu tố ảnh hưởng

* **Nhiệt độ:** Khi tăng (giảm) nhiệt độ của hệ cân bằng thì cân bằng chuyển dịch theo chiều làm giảm (tăng) nhiệt độ.

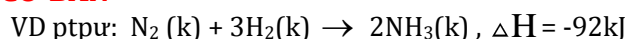
- Pư tỏa nhiệt ($\Delta H < 0$): Tăng nhiệt độ \rightarrow nghịch
Giảm nhiệt độ \rightarrow thuận

- Pư thu nhiệt ($\Delta H > 0$): Tăng nhiệt độ \rightarrow thuận
Giảm nhiệt độ \rightarrow nghịch

* **Áp suất:** Khi tăng (giảm) áp suất chung của hệ cân bằng thì cân bằng chuyển dịch theo chiều làm giảm (tăng) áp suất chung của hệ

* **Nồng độ:** Khi tăng (giảm) nồng độ 1 chất trong cân bằng thì cân bằng chuyển dịch theo chiều làm giảm (tăng) nồng độ chất đó.

B. MỘT SỐ DẠNG BÀI TẬP CƠ BẢN



- Tốc độ phản ứng tăng hay giảm bao nhiêu lần nếu tăng nồng độ N_2 gấp 3 lần?
- Tốc độ phản ứng tăng hay giảm bao nhiêu lần nếu tăng nồng độ H_2 gấp 3 lần?
- Khi tăng áp suất H_2 lên 4 lần thì tốc độ phản ứng thay đổi như thế nào?
- Tốc độ phản ứng tăng hay giảm bao nhiêu lần nếu áp suất chung của hệ tăng 2 lần?
- Khi tăng lên 10°C , tốc độ tăng 3 lần. Khi tăng nhiệt độ từ 20°C lên 80°C . Tốc độ phản ứng tăng bao nhiêu lần?
- Khi tăng nhiệt độ phản ứng xảy ra theo chiều nào?
- Khi giảm áp suất phản ứng xảy ra theo chiều nào?
- Nếu cho HCl vào hệ phản ứng, cân bằng chuyển dịch theo chiều nào?
- Ở TTCTB, $[NH_3] = 0,3$; $[N_2] = 0,05$; $[H_2] = 0,1$; Tính hằng số cân bằng
- Nếu nồng độ ban đầu của H_2 và N_2 là $0,2\text{M}$, nồng độ cân bằng của NH_3 là $0,1\text{M}$. Thì nồng độ cân bằng của N_2 , H_2 là bao nhiêu? Hằng số cân bằng là ?

C. BÀI TẬP VẬN DỤNG

1. Bài tập tự luận

Câu 1. phản ứng: $3O_2 \rightarrow 2O_3$. Nồng độ oxi ban đầu là $0,024\text{ mol/l}$. Sau 5 giây xảy ra phản ứng, nồng độ của chất đó là $0,02\text{ mol/l}$. Tính tốc độ phản ứng trung bình?

Câu 2. Xét phản ứng: $2SO_2(k) + O_2(k) \rightleftharpoons 2SO_3(k)$ $\Delta H < 0$
Cân bằng hoá học của phản ứng sẽ chuyển dịch về phía nào khi:

- Tăng nhiệt độ của bình phản ứng?
- Tăng áp suất chung của hỗn hợp?
- Tăng nồng độ khí oxi?
- Giảm nồng độ khí sunfuro?

Câu 3. Xét phản ứng: $A + B \rightarrow C$

Tốc độ phản ứng: $v = [A], [B]$ thay đổi như thế nào nếu:

- Tăng gấp đôi nồng độ chất A và giữ nguyên nồng độ chất B.
- Tăng gấp đôi nồng độ của cả chất A và chất B
- Nồng độ chất A tăng gấp đôi và nồng độ chất B giảm đi 2 lần.

Câu 4*. Hằng số cân bằng của phản ứng: $CO(k) + H_2O(k) \rightleftharpoons CO_2(k) + H_2(k)$ ở 650°C có $K = 1$. Biết nồng độ ban đầu của CO là 1 mol/l , của H_2O là $0,4\text{ mol/l}$. Tính nồng độ mol/l của các chất ở trạng thái cân bằng.

Câu 5: Phản ứng giữa hai chất khí A, B được biểu diễn bằng phương trình sau $A + B = 2C$

Tốc độ phản ứng là $V = K \cdot [A] \cdot [B]$. Thực hiện phản ứng này với sự khác nhau nồng độ ban đầu mỗi chất

Trường hợp 1 : Nồng độ mỗi chất là $0,01\text{ mol/l}$

Trường hợp 2 : Nồng độ mỗi chất là $0,04\text{ mol/l}$

Trường hợp 3 : Nồng độ của chất A là $0,04\text{ mol/l}$ của chất B là $0,01\text{ mol/l}$.

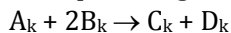
Tính tốc độ phản ứng của mỗi trường hợp. So sánh

Câu 6 : Tốc độ phản ứng hóa học được biểu diễn theo phương trình $v = K \cdot [A]^x \cdot [B]^y$.

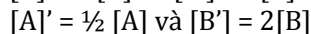
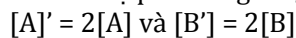
Giữ nồng độ B không đổi, tăng A lên hai lần thì tốc độ phản ứng tăng 2 lần

Giữ nồng độ A không đổi, tăng B lên hai lần thì tốc độ phản ứng tăng 4 lần. hãy tính x, y

Câu 7 : Cho phản ứng của các chất khí sau :

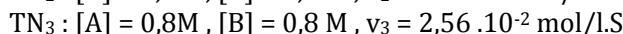
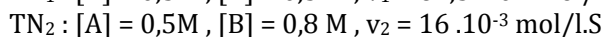
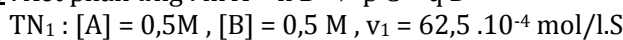


Hỏi tốc độ phản ứng tăng hay giảm bao nhiêu lần đối với mỗi trường hợp sau



b. Nếu nồng độ của A, B ban đầu không đổi thì tốc độ phản ứng (1) tăng bao nhiêu lần nếu nhiệt độ tăng lên 40°C. Biết rằng cứ tăng lên nhiệt độ thêm 10°C thì phản ứng tăng 2 lần.

Câu 8 : Xét phản ứng : $m A + n B \rightarrow p C + q D$



a. Dựa vào các giá trị trên hãy xác định m, n

b. Tính hằng số tốc độ phản ứng.

Câu 9 : Nồng độ ban đầu của SO_2 và O_2 trong hệ là $SO_2 + O_2 = SO_3$ tương ứng là 4 mol/l và 2 mol/l

a. Tính hằng số cân bằng của phản ứng biết rằng khi đạt cân bằng có 80% SO_2 phản ứng

b. Để cân bằng có 90% SO_2 phản ứng thì lượng oxi lúc đầu lấy vào là bao nhiêu

c. Nếu tăng áp suất lên hai lần thì cân bằng chuyển dịch theo chiều nào.

2. Bài tập trắc nghiệm

- Phản ứng tổng hợp amoniac là: $N_2(k) + 3H_2(k) \rightleftharpoons 2NH_3(k) \quad \Delta H = -92kJ$
Yếu tố không giúp tăng hiệu suất tổng hợp amoniac là :
A. Tăng nhiệt độ. B. Tăng áp suất.
C. Lấy amoniac ra khỏi hỗn hợp phản ứng. D. Bổ sung thêm khí nitơ vào hỗn hợp phản ứng.
- Trong các phản ứng sau đây, phản ứng nào áp suất không ảnh hưởng đến cân bằng phản ứng :
A. $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ B. $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$
C. $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$ D. $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$
- Sự chuyển dịch cân bằng là :
A. Phản ứng trực tiếp theo chiều thuận.
B. Phản ứng trực tiếp theo chiều nghịch.
C. Chuyển từ trạng thái cân bằng này thành trạng thái cân bằng khác.
D. Phản ứng tiếp tục xảy ra cả chiều thuận và chiều nghịch.
- Cho phản ứng ở trạng thái cân bằng : $H_2(k) + Cl_2(k) \rightleftharpoons 2HCl(k) + \text{nhiệt} \quad (\Delta H < 0)$
Cân bằng sẽ chuyển dịch về bên trái, khi tăng:
A. Nhiệt độ. B. Áp suất. C. Nồng độ khí H_2 . D. Nồng độ khí Cl_2
- Khi bắt đầu phản ứng, nồng độ một chất là 0,024 mol/l. Sau 10 giây xảy ra phản ứng, nồng độ của chất đó là 0,022 mol/l. Tốc độ phản ứng trong trường hợp này là :
A. 0,0003 mol/l.s. B. 0,00025 mol/l.s. C. 0,00015 mol/l.s. D. 0,0002 mol/l.s.
- Hệ số cân bằng k của phản ứng phụ thuộc vào :
A. Áp suất B. Nhiệt độ. C. Nồng độ. D. Áp suất, nồng độ, nhiệt độ.
- Mô tả nào diễn tả đúng cho phản ứng hoá học sau: $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 \quad (\Delta H < 0)$
A. Phản ứng tỏa nhiệt, giải phóng năng lượng. B. Phản ứng tỏa nhiệt, hấp thụ năng lượng.
C. Phản ứng thu nhiệt, giải phóng năng lượng. D. Phản ứng thu nhiệt, hấp thụ năng lượng.
- Cho phản ứng hoá học: $2X(k) + Y(k) \rightarrow X_2Y(k)$ Tốc độ phản ứng sẽ tăng, nếu:
A. Tăng áp suất. B. Tăng thể tích của bình phản ứng.
C. Giảm áp suất. D. Giảm nồng độ khí X.
- Cho phản ứng $A_2 + 2B \rightarrow 2AB$, xảy ra trong bình kín. Tốc độ của phản ứng sẽ thay đổi như thế nào khi áp suất tăng lên 6 lần. Biết rằng các chất đều ở thể khí:
A. 64 lần B. 126 lần C. 216 lần D. 621 lần
- Tốc độ của phản ứng $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ tăng lên bao nhiêu lần khi tăng nhiệt độ từ 110°C đến 170°C, biết rằng khi tăng nhiệt độ lên 10°C thì tốc độ phản ứng tăng 3 lần
A. 72 lần B. 29 lần C. 972 lần D. 729 lần
- Trong hệ phản ứng ở trạng thái cân bằng: $2SO_2(k) + O_2(k) \rightleftharpoons 2SO_3(k) + \text{nhiệt} \quad (\Delta H < 0)$
Nồng độ của SO_3 sẽ tăng, nếu:
A. Giảm nồng độ của SO_2 . B. Tăng nồng độ của SO_2 . C. Tăng nhiệt độ. D. Giảm nồng độ của O_2 .
- Ở nhiệt độ không đổi, hệ cân bằng nào sẽ dịch chuyển về bên phải nếu tăng áp suất:
A. $2H_2(k) + O_2(k) \rightleftharpoons 2H_2O(k)$ B. $2SO_3(k) \rightleftharpoons 2SO_2(k) + O_2(k)$
C. $2NO(k) \rightleftharpoons N_2(k) + O_2(k)$ D. $2CO_2(k) \rightleftharpoons 2CO(k) + O_2(k)$

13. Đối với một hệ ở trạng thái cân bằng, nếu thêm chất xúc tác thì:
 A. Chỉ làm tăng tốc độ phản ứng thuận.
 B. Chỉ làm tăng tốc độ phản ứng nghịch.
 C. Làm tăng tốc độ phản ứng thuận và phản ứng nghịch như nhau
 D. Không làm tăng tốc độ phản ứng thuận và phản ứng nghịch.
14. Cho phản ứng sau: $4\text{CuO(r)} \rightleftharpoons 2\text{Cu}_2\text{O(r)} + \text{O}_2\text{(k)}$; $\Delta H > 0$
 Có thể dùng biện pháp gì để tăng hiệu suất chuyển hoá CuO thành Cu_2O .
 A. Giảm nhiệt độ
 B. Tăng áp suất
 C. Tăng nhiệt độ
 D. Tăng nhiệt độ hoặc hút khí O_2 ra
- 15) Một phản ứng hoá học xảy ra theo phương trình: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$
 Nồng độ ban đầu của chất A là 0,8 mol/l; của chất B là 1,00 mol/l. Sau 20 phút, nồng độ chất A là 0,78 mol/l.
 Nồng độ của chất B lúc đó là:
 A. 0,92 mol/lít
 B. 0,85 mol/l
 C. 0,75 mol/l
 D. 0,98mol/l
- 16) Thực nghiệm cho thấy tốc độ của phản ứng hoá học: $\text{A(k)} + 2\text{B(k)} \rightarrow \text{C(k)} + \text{D(k)}$ được tính theo biểu thức $v = k[\text{A}][\text{B}]^2$; trong đó k là hằng số tốc độ; $[\text{A}][\text{B}]$ là nồng độ chất A và B tính theo mol/l. Khi nồng độ chất B tăng lên 3 lần và nồng độ chất A không đổi thì tốc độ phản ứng tăng lên:
 A. 9 lần
 B. 6 lần
 C. 3 lần
 D. 2 lần
- 17) Người ta cho N_2 và H_2 vào một bình kín, thể tích không đổi và thực hiện phản ứng: $\text{N}_2\text{(k)} + 3\text{H}_2\text{(k)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(k)}$
 Sau một thời gian nồng độ các chất trong bình như sau: $[\text{N}_2]=1,5\text{M}$; $[\text{H}_2]=3\text{M}$; $[\text{NH}_3]=2\text{M}$. Nồng độ ban đầu của N_2 và H_2 lần lượt là:
 A. 2M và 6M
 B. 2,5M và 6M
 C. 3M và 6,5M
 D. 2,5M và 1,5M
- 18) Khi nhiệt độ tăng thêm 10°C , tốc độ của phản ứng tăng lên 4 lần. Khi nhiệt độ giảm từ 70°C xuống 40°C thì tốc độ phản ứng sẽ giảm đi:
 A. 81 lần
 B. 80 lần
 C. 64 lần
 D. 60 lần
- 19) Quá trình sản xuất NH_3 trong công nghiệp dựa trên phản ứng: $\text{N}_2\text{(k)} + 3\text{H}_2\text{(k)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(k)}$; $\Delta H = -92\text{kJ}$
 Nồng độ NH_3 trong hỗn hợp lúc cân bằng sẽ lớn hơn khi:
 A. Nhiệt độ và áp suất đều giảm
 B. Nhiệt độ và áp suất đều tăng
 C. Nhiệt độ giảm và áp suất tăng
 D. Nhiệt độ tăng và áp suất giảm
- 20) Khi đun nóng HI trong một bình kín, xảy ra phản ứng sau: $2\text{HI(k)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{(k)} + \text{I}_2\text{(k)}$
 Ở một nhiệt độ nào đó, hằng số cân bằng K_c của phản ứng bằng 1. Ở nhiệt độ đó, có bao nhiêu % HI bị phân huỷ?
 A. 10%
 B. 15%
 C. 20%
 D. 25%
- 21) Cho phản ứng sau: $\text{A(k)} + \text{B(k)} \rightleftharpoons \text{C(k)} + \text{D(k)}$
 Trộn 4 chất A, B, C, D mỗi chất 1 mol vào bình kín có thể tích V không đổi. Khi cân bằng được thiết lập, lượng chất C có trong bình là 1,5 mol. Hằng số cân bằng của phản ứng đó là:
 A. 3
 B. 5
 C. 8
 D. 9
- 22) Cho phản ứng sau: $\text{CaCO}_3\text{(r)} \rightleftharpoons \text{CaO(r)} + \text{CO}_2\text{(k)}$; $\Delta H > 0$
 Yếu tố nào sau đây tạo nên sự tăng lượng CaO lúc cân bằng:
 A. Lấy bớt CaCO_3 ra
 B. Tăng áp suất
 C. Giảm nhiệt độ
 D. Tăng nhiệt độ

CHỦ ĐỀ IX. CÁC PHƯƠNG PHÁP GIẢI NHANH VÀ MỘT SỐ DẠNG BÀI TOÁN TRỌNG TÂM

I. PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

A. MỘT SỐ DẠNG BÀI TẬP CƠ BẢN

- **Dạng 1:** Tính lượng chất của một sản phẩm phản ứng

Ví dụ: Lấy 13,4g hỗn hợp gồm 2 muối cacbonat kim loại hoá trị II đem hoà trong dung dịch HCl dư, nhận được 3,36 L CO₂ (đktc) và dung dịch X. Tính khối lượng muối khan khi cô cạn dung dịch X.
 Bài toán có thể giải theo phương pháp bảo toàn về lượng hoặc tăng giảm khối lượng.

- A. 14,8 g B. 15,05 g C. 16,8 g D. 17,2g

- **Dạng 2:** Phản ứng nhiệt nhôm

Ví dụ: Lấy 21,4g hỗn hợp X gồm Al, Fe₂O₃ đem nung một thời gian ta nhận được hỗn hợp Y gồm Al, Al₂O₃, Fe, Fe₂O₃. Hỗn hợp Y hoà tan vừa đủ trong 100 mL NaOH 2M. Vậy khối lượng Fe₂O₃ trong hỗn hợp X là

- A. 12,02 g B. 14,8 g C. 15,2 g D. 16,0 g

- **Dạng 3:** Khử oxit kim loại bằng CO hoặc H₂

Hỗn hợp rắn X gồm Fe₂O₃ và FeO đem đốt nóng cho CO đi qua được hỗn hợp rắn Y và khí CO₂. Theo bảo toàn khối lượng thì $m_X + m_{CO} = m_Y + m_{CO_2}$

Ví dụ: Cho khí CO đi qua ống chứa 0,04 mol X gồm FeO và Fe₂O₃ đốt nóng, ta nhận được 4,784g chất rắn Y (gồm 4 chất), khí đi ra khỏi ống dẫn qua dung dịch Ba(OH)₂ dư thì nhận được 9,062g kết tủa. Số mol FeO, Fe₂O₃ trong hỗn hợp X lần lượt là

- A. 0,01; 0,03 B. 0,02; 0,02 C. 0,03; 0,02 D. 0,025; 0,015

Dạng 4: Chuyển kim loại thành oxit kim loại

Ví dụ: Lấy 14,3g hỗn hợp X gồm Mg, Al, Zn đem đốt trong oxi dư, sau khi phản ứng hoàn toàn thì nhận được 22,3g hỗn hợp Y gồm 3 oxit. Tính thể tích dung dịch HCl 2M tối thiểu cần dùng để hoà tan hỗn hợp Y.

- A. 400 mL B. 500 mL C. 600 mL D. 750 mL

Dạng 5: Chuyển kim loại thành muối

Ví dụ: Lấy 10,2g hỗn hợp Mg và Al đem hoà tan trong H₂SO₄ loãng dư thì nhận được 11,2 L H₂. Tính khối lượng muối sunfat tạo thành.

- A. 44,6 g B. 50,8 g C. 58,2 g D. 60,4 g

Dạng 6: Chuyển hợp chất này thành hợp chất khác

Ví dụ: Lấy 48g Fe₂O₃ đem đốt nóng cho CO đi qua ta thu được hỗn hợp X (gồm 4 chất rắn). Hỗn hợp X đem hoà tan trong dung dịch H₂SO₄ đậm đặc, nóng dư thu được SO₂ và dung dịch Y. Tính khối lượng muối khan khi cô cạn dung dịch Y.

- A. 100g B. 115g C. 120g D. 135g

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Cho 24,4 gam hỗn hợp Na₂CO₃, K₂CO₃ tác dụng vừa đủ với dung dịch BaCl₂. Sau phản ứng thu được 39,4 gam kết tủa. Lọc tách kết tủa, cô cạn dung dịch thu được m gam muối clorua. Vậy m có giá trị là

- A. 2,66 g B. 22,6 g C. 26,6 g D. 6,26 g

Bài 2. Hòa tan 10,14 gam hợp kim Cu, Mg, Al bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl thu được 7,84 lít khí A (đktc) và 1,54 gam chất rắn B và dung dịch C. Cô cạn dung dịch C thu được m gam muối, m có giá trị là:

- A. 33,45 B. 33,25 C. 32,99 D. 35,58

Bài 3. Hòa tan hoàn toàn 10 gam hỗn hợp Mg và Fe trong dung dịch HCl dư thấy tạo ra 2,24 lít khí H₂ (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam muối khan. Khối lượng muối khan thu được là

- A. 1,71 g B. 17,1 g C. 3,42 g D. 34,2 g

Bài 4. Trộn 5,4 gam Al với 6,0 gam Fe₂O₃ rồi nung nóng để thực hiện phản ứng nhiệt nhôm. Sau phản ứng ta thu được m gam hỗn hợp chất rắn. Giá trị của m là

- A. 2,24 g B. 9,40 g C. 10,20 g D. 11,40 g

Bài 5. Cho 0,52 gam hỗn hợp 2 kim loại Mg và Fe tan hoàn toàn trong dung dịch H₂SO₄ loãng, dư thấy có 0,336 lít khí thoát ra (đktc). Khối lượng hỗn hợp muối sunfat khan thu được là

- A. 2 gam B. 2,4 gam C. 3,92 gam D. 1,96 gam

Bài 6. Cho 2,81 gam hỗn hợp A gồm 3 oxit Fe₂O₃, MgO, ZnO tan vừa đủ trong 300 mL dung dịch H₂SO₄ 0,1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng, khối lượng hỗn hợp các muối sunfat khan tạo ra là

- A. 3,81 g B. 4,81 g C. 5,21 g D. 4,8 g

Bài 7. Thổi một luồng khí CO dư qua ống sứ đựng m gam hỗn hợp gồm CuO, Fe₂O₃, FeO, Al₂O₃ nung nóng thu được 2,5 gam chất rắn. Toàn bộ khí thoát ra sục vào nước vôi trong dư thấy có 15 gam kết tủa trắng. Khối lượng của hỗn hợp oxit kim loại ban đầu là

- A. 7,4 gam B. 4,9 gam C. 9,8 gam D. 23 gam
- Bài 8.** Chia 1,24 gam hỗn hợp hai kim loại có hóa trị không đổi thành hai phần bằng nhau. Phần 1: bị oxi hóa hoàn toàn thu được 0,78 gam hỗn hợp oxit. Phần 2: tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 loãng thu được V lít H_2 (đktc). Cô cạn dung dịch thu được m gam muối khan.
- a. Giá trị của V là
A. 2,24 L B. 0,112 L C. 5,6 L D. 0,224 L
- b. Giá trị của m là
A. 1,58 g B. 15,8 g C. 2,54 g D. 25,4 g
- Bài 9.** Hòa tan hoàn toàn 20 gam hỗn hợp Mg và Fe vào dung dịch axit HCl dư thấy có 11,2 lít khí thoát ra (đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thì khối lượng muối khan thu được là
A. 35,5 g B. 45,5 g C. 55,5 gam D. 65,5 g
- Bài 10.** Hòa tan hết 38,60 gam hỗn hợp gồm Fe và kim loại M trong dung dịch HCl dư thấy thoát ra 14,56 lít H_2 (đktc). Khối lượng hỗn hợp muối clorua khan thu được là
A. 48,75 gam B. 84,75 gam C. 74,85 gam D. 78,45 gam
- Bài 11.** Cho tan hoàn toàn 8,0 g hỗn hợp X gồm FeS và FeS_2 trong 290 mL dung dịch HNO_3 , thu được khí NO và dung dịch Y. Để tác dụng hết với các chất trong dung dịch Y, cần 250 mL dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1 M. Kết tủa tạo thành đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi được 32,03 gam chất rắn Z.
- a. Khối lượng mỗi chất trong X là
A. 3,6 g FeS và 4,4 g FeS_2 B. 4,4 gam FeS và 3,6 g FeS_2
C. 2,2 g FeS và 5,8 g FeS_2 D. 4,6 gam FeS và 3,4 g FeS_2
- b. Thể tích khí NO (đktc) thu được là
A. 1,12 lít B. 2,24 lít C. 3,36 lít D. 6,72 lít
- c. Nồng độ mol của dung dịch HNO_3 đã dùng là
A. 1 M B. 1,5 M C. 2 M D. 0,5 M
- Bài 13.** Thổi 8,96 lít CO (đktc) qua 16 gam Fe_xO_y nung nóng. Dẫn toàn bộ lượng khí sau phản ứng qua dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư, thấy tạo ra 30 gam kết tủa. Khối lượng sắt thu được là
A. 9,2 g B. 6,4 g C. 9,6 g D. 11,2 g
- Bài 14.** Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm với 9,66 gam hỗn hợp X gồm Fe_xO_y và nhôm, thu được hỗn hợp rắn Y. Cho Y tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được dung dịch D, 0,672 lít khí (đktc) và chất không tan Z. Sục CO_2 đến dư vào dung dịch D lọc kết tủa và nung đến khối lượng không đổi được 5,1 gam chất rắn.
- a. Khối lượng của Fe_xO_y và Al trong X lần lượt là
A. 6,96 g và 2,7g B. 5,04 g và 4,62 g C. 2,52 g và 7,14 g D. 4,26 g và 5,4 g
- b. Công thức của oxit sắt là
A. FeO B. Fe_2O_3 C. Fe_3O_4 D. Không xác định
- Bài 15.** Khử hoàn toàn 32 gam hỗn hợp CuO và Fe_2O_3 bằng khí H_2 thấy tạo ra 9 gam H_2O . Khối lượng hỗn hợp kim loại thu được là
A. 12 g B. 16 g C. 24 g D. 26 g
- Bài 16.** Thổi một luồng khí CO dư đi qua ống đựng hỗn hợp 2 oxit Fe_3O_4 và CuO nung nóng đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 2,32 gam hỗn hợp kim loại. Khí thoát ra được đưa vào bình đựng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư thấy có 5 gam kết tủa trắng. Khối lượng hỗn hợp 2 oxit kim loại ban đầu là
A. 3,12 g B. 3,21 g C. 4 g D. 4,2 g

C. BÀI TẬP TỰ RÈN LUYỆN KỸ NĂNG

- Cho 11,36g hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 và Fe_3O_4 phản ứng hết với dd HNO_3 loãng dư thu được 1,344 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất) ở đkc và dd X. Cô cạn dd X thu được m gam muối khan. Giá trị của m là
A. 38,72 B. 35,50 C. 49,09 D. 34,36
- Hòa tan hết 7,74g hỗn hợp bột Mg, Al bằng 500ml dd hỗn hợp HCl 1M và H_2SO_4 0,28M thu được dd X và 8,736 lít H_2 ở đkc. Cô cạn dd X thu được lượng muối khan là
A. 38,93g B. 103,85g C. 25,95g D. 77,86g
- Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,12 mol FeS_2 và a mol Cu_2S vào axit HNO_3 vừa đủ thu được dd X (chỉ chứa 2 muối sunfat khan) và khí duy nhất NO. Giá trị của a là
A. 0,04 B. 0,075 C. 0,12 D. 0,06
- Nung hỗn hợp bột gồm 15,2g Cr_2O_3 và m gam Al ở nhiệt độ cao. Sau khi phản ứng hoàn toàn thu được 23,3g hỗn hợp rắn X. Cho toàn bộ hỗn hợp X phản ứng với axit HCl dư thấy thoát ra V lít khí H_2 (đkc). Giá trị của V là
A. 4,48 B. 7,84 C. 10,08 D. 3,36
- Hòa tan hoàn toàn 2,81g hỗn hợp gồm Fe_2O_3 , MgO, ZnO trong 500ml dd H_2SO_4 0,1M vừa đủ. Cô cạn dd sau phản ứng thì thu được số gam muối khan là
A. 6,81 B. 4,81 C. 3,81 D. 5,81
- Cho 0,52g hỗn hợp 2 kim loại Mg và Fe tan hoàn toàn trong dd H_2SO_4 dư thấy có 0,336 lít khí thoát ra (đkc). Khối lượng hỗn hợp muối sunfat khan thu được là

- A. 2g B. 2,4g C. 3,92g D. 1,96g
- 7.. Lấy 33,6 g hỗn hợp X gồm Na_2CO_3 và K_2CO_3 hoà tan trong dung dịch H_2SO_4 dư thu được dung dịch Y và 6,72 L CO_2 (đktc). Khối lượng muối khan sau khi cô cạn dung dịch Y là
- A. 33,6 g B. 44,4 g C. 47,4 g D. 50,2 g
8. Hoà tan hết m (g) hỗn hợp gồm M_2CO_3 và RCO_3 trong dung dịch HCl dư thu được dung dịch Y và V (L) khí CO_2 (đktc). Cô cạn dung dịch Y thì được (m + 3,3)g muối khan. Vậy thể tích khí CO_2 là
- A. 2,24 L B. 3,36 L D. 4,48 L D. 6,72 L
9. Cho khí CO đi qua m (g) hỗn hợp gồm Fe_2O_3 và Fe_3O_4 đun nóng, sau khi phản ứng xong hỗn hợp rắn thu được có khối lượng 5,5g, khí đi ra dẫn qua dung dịch nước vôi trong dư thấy có 5g kết tủa. Vậy m có giá trị là
- A. 6,3g B. 7,3g C. 5,8g D. 6,5g
10. Lấy 2,81 g hỗn hợp X gồm Fe_2O_3 , MgO, ZnO hoà tan vừa đủ trong 500 mL dung dịch H_2SO_4 0,1M. Dung dịch sau phản ứng đem cô cạn được m (g) muối khan. Vậy m có giá trị là
- A. 6,81 B. 4,81 C. 3,81 D. 5,81
11. Lấy a (g) hỗn hợp X gồm Al và Al_2O_3 đem hoà tan vào H_2SO_4 loãng dư thì nhận được 6,72 L H_2 (đktc) và dung dịch Y, cho NH_3 dư vào dung dịch Y, lọc kết tủa nung đến khối lượng không đổi được 20,4g chất rắn. Vậy giá trị của a là
- A. 12,4 B. 15,6 C. 17,2 D. 16,8
12. Lấy 8,12 g Fe_xO_y đem đốt nóng cho CO đi qua, lượng Fe tạo thành đem hoà tan trong dung dịch H_2SO_4 dư thì nhận được 2,352 L H_2 (đktc). Vậy công thức phân tử của Fe_xO_y là
- A. FeO B. Fe_2O_3 C. Fe_3O_4 D. Fe_4O_6
13. Lấy a (g) hỗn hợp X gồm Fe, Fe_2O_3 đem hoà tan trong dung dịch HCl dư thì nhận được 2,24 L H_2 (đktc) và dung dịch Y, cho NaOH dư vào dung dịch Y, lọc kết tủa nung ngoài không khí thu được 24 g chất rắn. Vậy giá trị của a là
- A. 13,6 B. 17,6 C. 21,6 D. 29,6
14. Lấy 0,52 g hỗn hợp Mg và Fe đem hoà tan vào dung dịch H_2SO_4 loãng dư thì nhận được 0,336 L H_2 (đktc) và m (g) muối khan. Vậy giá trị của m là
- A. 2,00 B. 3,92 C. 2,40 D. 1,96
15. Cho một lượng CO dư đi qua m (g) hỗn hợp CuO, Fe_2O_3 , FeO, Al_2O_3 đốt nóng, thu được 2,5g chất rắn; khí đi qua dẫn qua nước vôi trong dư có 15g kết tủa. Vậy m là
- A. 7,4g B. 9,8g C. 4,9g D. 23g
16. Lấy 10,14g hỗn hợp X gồm Mg, Al, Cu đem hoà tan trong HCl dư thì thu được 7,84 L H_2 (đktc) và 1,54g chất rắn không tan, và dung dịch Z. Đem cô cạn dung dịch Z thì thu được muối khan có khối lượng là
- A. 33,45g B. 32,99g C. 33,25g D. 35,38g

II. PHƯƠNG PHÁP TĂNG GIẢM KHỐI LƯỢNG

A. MỘT SỐ DẠNG BÀI TẬP CƠ BẢN

- Bài 1.** Hòa tan 14 gam hỗn hợp 2 muối MCO_3 và R_2CO_3 bằng dung dịch HCl dư, thu được dung dịch A và 0,672 lít khí (đktc). Cô cạn dung dịch A thì thu được m gam muối khan. m có giá trị là
 A. 16,33 g B. 14,33 g C. 9,265 g D. 12,65 g
- Bài 2.** Nhúng 1 thanh nhôm nặng 45 gam vào 400 mL dung dịch CuSO_4 0,5M. Sau một thời gian lấy thanh nhôm ra cân nặng 46,38 gam. Khối lượng Cu thoát ra là
 A. 0,64 g B. 1,28 g C. 1,92 g D. 2,56 g
- Bài 3.** Hòa tan 5,94 gam hỗn hợp 2 muối clorua của 2 kim loại A, B (đều có hoá trị II) vào nước được dung dịch X. Để làm kết tủa hết ion Cl^- có trong dung dịch X người ta cho dung dịch X tác dụng với dung dịch AgNO_3 thu được 17,22 gam kết tủa. Lọc bỏ kết tủa, thu được dung dịch Y. Cô cạn Y được m gam hỗn hợp muối khan. Giá trị m là
 A. 6,36 g B. 63,6 g C. 9,12 g D. 91,2 g
- Bài 4.** Một bình cầu dung tích 448 mL được nạp đầy oxi rồi cân. Phóng điện để ozon hoá, sau đó nạp thêm cho đầy oxi rồi cân. Khối lượng trong hai trường hợp chênh lệch nhau 0,03 gam. Biết các thể tích nạp đều ở đktc. Thành phần % về thể tích của ozon trong hỗn hợp sau phản ứng là
 A. 9,375 % B. 10,375 % C. 8,375 % D. 11,375 %
- Bài 5.** Hòa tan hoàn toàn 4 gam hỗn hợp MCO_3 và $\text{M}'\text{CO}_3$ vào dung dịch HCl thấy thoát ra V lít khí (đktc). Dung dịch thu được đem cô cạn thu được 5,1 gam muối khan. Giá trị của V là
 A. 1,12 L B. 1,68 L C. 2,24 L D. 3,36 L
- Bài 6.** Cho 1,26 gam một kim loại tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng tạo ra 3,42 gam muối sunfat. Kim loại đó là
 A. Mg B. Fe C. Ca D. Al
- Bài 7.** Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp hai kim loại X và Y bằng dung dịch HCl ta thu được 12,71 gam muối khan. Thể tích khí H_2 thu được (đktc) là
 A. 0,224 L B. 2,24 L C. 4,48 L D. 0,448 L
- Bài 8.** Cho hoà tan hoàn toàn a gam Fe_3O_4 trong dung dịch HCl , thu được dung dịch D, cho D tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc kết tủa để ngoài không khí đến khối lượng không đổi nữa, thấy khối lượng kết tủa tăng lên 3,4 gam. Đem nung kết tủa đến khối lượng không đổi được b gam chất rắn. Giá trị của a, b lần lượt là
 A. 46,4 g và 48 g B. 48,4 g và 46 g C. 64,4 g và 76,2 g D. 76,2 g và 64,4 g
- Bài 9.** Cho 8 gam hỗn hợp A gồm Mg và Fe tác dụng hết với 200 mL dung dịch CuSO_4 đến khi phản ứng kết thúc, thu được 12,4 gam chất rắn B và dung dịch D. Cho dung dịch D tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc và nung kết tủa ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được 8 gam hỗn hợp gồm 2 oxit.
 a. Khối lượng Mg và Fe trong A lần lượt là
 A. 4,8 g và 3,2 g B. 3,6 g và 4,4 g C. 2,4 g và 5,6 g D. 1,2 g và 6,8 g
 b. Nồng độ mol của dung dịch CuSO_4 là
 A. 0,25 M B. 0,75 M C. 0,5 M D. 0,125 M
 c. Thể tích NO thoát ra khi hoà tan B trong dung dịch HNO_3 dư là
 A. 1,12 L B. 3,36 L C. 4,48 L D. 6,72 L
- Bài 10.** Cho 2,81 gam hỗn hợp gồm 3 oxit Fe_2O_3 , MgO , ZnO tan vừa đủ trong 300 mL dung dịch H_2SO_4 0,1M thì khối lượng hỗn hợp các muối sunfat khan tạo ra là
 A. 3,81 g B. 4,81 g C. 5,21 g D. 4,86 g

B. BÀI TẬP RÈN LUYỆN KỸ NĂNG

1. Tiến hành 2 thí nghiệm:
 - TN1: Cho m gam bột Fe dư vào V_1 lit dd $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1M.
 - TN2: Cho m gam bột Fe dư vào V_2 lit dd AgNO_3 0,1M.
 Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn khối lượng chất rắn thu được ở 2 TN đều bằng nhau. Giá trị của V_1 so với V_2 là
 A. $V_2 = V_1$ B. $V_1 = 10 V_2$ C. $V_1 = 5 V_2$ D. $V_1 = 2 V_2$
2. Nung 1 hỗn hợp rắn gồm a mol FeCO_3 và b mol FeS_2 trong bình kín chứa không khí dư. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Đưa bình về nhiệt độ ban đầu thu được chất rắn duy nhất là Fe_2O_3 và hỗn hợp khí. Biết áp suất khí trong bình trước và sau phản ứng bằng nhau. Mối liên hệ giữa a và b (biết sau phản ứng, lưu huỳnh ở mức oxi hóa +4, thể tích chất rắn không đáng kể).
 A. $a = 0,5b$ B. $a = b$ C. $a = 4b$ D. $a = 2b$
3. Cho 2,81g hỗn hợp gồm 3 oxit Fe_2O_3 , MgO , ZnO tan vừa đủ trong 300 ml dd H_2SO_4 0,1M thì khối lượng hỗn hợp các muối sunfat tạo ra là
 A. 3,81g B. 4,81g C. 5,21g D. 4,86g
4. Đem nung một khối lượng $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ sau 1 thời gian thấy khối lượng hỗn hợp giảm 0,54g. Khối lượng $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ đã bị nhiệt phân là
 A. 0,5g B. 0,49g C. 9,4g D. 0,94g

5. Nhiệt phân hoàn toàn 9,4g một muối nitrat kim loại thu được 4g oxit rắn. Công thức muối đã dùng là
A. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ B. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ C. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ D. AgNO_3
6. Nung nóng 66,2g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ thu được 55,4g chất rắn. Hiệu suất phản ứng phân hủy là
A. 25% B. 40% C. 27,5% D. 50%
7. Hòa tan hoàn toàn a gam Fe_3O_4 trong dd HCl thu được dd D. Cho D tác dụng với dd NaOH dư, lọc kết tủa để ngoài không khí đến khối lượng không đổi thì thấy khối lượng kết tủa tăng lên 3,4g. Đem nung kết tủa đến khối lượng không đổi được b gam chất rắn. Giá trị của a, b lần lượt là
A. 46,4g và 48g B. 48,4g và 46g C. 64,4g và 76,2g D. 76,2g và 64,4g
8. Hòa tan 12g muối cacbonat kim loại bằng dd HCl dư thu được dd A và 1,008lit khí bay ra (đkc). Khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dd A là
A. 12,495g B. 12g C. 11,459g D. 12,5g
9. Cho a gam hỗn hợp gồm FeS_2 và FeCO_3 với số mol bằng nhau vào 1 bình kín chứa oxi dư. Áp suất trong bình là P_1 atm. Nung nóng bình để phản ứng xảy ra hoàn toàn rồi đưa bình về nhiệt độ ban đầu, áp suất khí trong bình lúc này là P_2 atm. Biết thể tích chất rắn trước và sau phản ứng không đáng kể. Tỷ lệ P_1/P_2 là
A. 0,5 B. 1 C. 2 D. 2,5
10. Hòa tan hoàn toàn 4g hỗn hợp MCO_3 và $\text{M}'\text{CO}_3$ vào dd HCl thấy thoát ra V lit khí (đkc). Dd thu được đem cô cạn thu được 5,1g muối khan. Giá trị của V là
A. 1,12 B. 1,68 C. 2,24 D. 3,36
11. Cho 3,78g bột Al phản ứng vừa đủ với dd muối XCl_3 tạo thành dd Y. Khối lượng chất tan trong dd Y giảm đi 4,06g so với dd XCl_3 . Công thức của XCl_3 là
A. InCl_3 B. GaCl_3 C. FeCl_3 D. GeCl_3
12. Nhúng thanh Zn vào dd chứa 8,32g CdSO_4 . Sau khi khử hoàn toàn ion Cd^{2+} khối lượng thanh Zn tăng 2,35% so với ban đầu. Khối lượng thanh Zn ban đầu là
A. 80g B. 72,5g C. 70g D. 83,4g
13. Nhúng thanh kim loại R hóa trị II vào dd CuSO_4 . Sau 1 thời gian lấy thanh kim loại ra thấy khối lượng giảm 0,05%. Mặt khác nhúng thanh kim loại trên vào dd $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ sau 1 thời gian thấy khối lượng tăng 7,1%. Biết số mol R tham gia ở 2 trường hợp như nhau. R là
A. Cd B. Zn C. Fe D. Sn

C. Phân loại bài tập theo một số dạng cơ bản

Dạng 1: Chuyển muối này thành muối khác

Nguyên tắc: Viết sơ đồ chuyển hoá và cân bằng số lượng nguyên tử của nguyên tố chung ở 2 vế sơ đồ sao cho bằng nhau. Từ đó đánh giá khối lượng tăng hay giảm và dựa vào điều kiện đề bài để thiết lập phương trình liên hệ với khối lượng tăng giảm đó.

1. Lấy 3,44g hỗn hợp 2 muối cacbonat của kim loại kiềm đem hoà tan trong dung dịch HCl dư thì nhận được 448 mL CO_2 (đktc). Vậy khối lượng muối clorua tạo thành là
A. 4,26 g B. 3,66 g C. 5,12 g D. 6,72 g
2. Lấy 1,84g hỗn hợp 2 muối cacbonat của kim loại kiềm thổ đem hoà tan trong dung dịch HCl dư thì nhận được 448 mL CO_2 (đktc) và m(g) hỗn hợp muối clorua. Vậy m có giá trị là
A. 1,92 g B. 2,06 g C. 2,12 g D. 1,24 g
3. Lấy 4 g kim loại R hoá trị II đem hoà tan trong dung dịch HCl vừa đủ thì nhận được 2,24 lit H_2 (đktc) và dung dịch X. Cho dung dịch Na_2CO_3 dư vào dung dịch X thì nhận được m(g) kết tủa. Vậy m có giá trị là
A. 8,12 B. 10,00 C. 11,12 D. 12,0
4. Hòa tan 14g hỗn hợp 2 muối MCO_3 và R_2CO_3 bằng dd HCl dư thu được dd A và 0,672 lit khí (đkc). Cô cạn dd A thu được số gam muối khan là
A. 16,33 B. 14,33 C. 9,265 D. 12,65
5. Hòa tan 5,94g hỗn hợp 2 muối clorua của 2 kim loại A, B đều có hóa trị II vào nước được dd X. Để làm kết tủa hết ion Cl^- có trong dd X người ta cho dd X tác dụng với dd AgNO_3 thu được 17,22g kết tủa. Lọc bỏ kết tủa thu được dd Y. Cô cạn dd Y thu được số gam hỗn hợp muối khan là
A. 6,36 B. 63,6 C. 9,12 D. 91,2
6. Hòa tan 104,25g hỗn hợp các muối NaCl, NaI vào nước. Cho đủ khí clo đi qua rồi cô cạn. Nung chất rắn thu được cho đến khi hết màu tím bay ra. Bã rắn còn lại sau khi nung nặng 58,5g. % khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp thu được là
A. 29,5% và 70,5% B. 65% và 35% C. 28,06 % và 71,94% D. 50% và 50%
7. Hòa tan hoàn toàn 23,8g hỗn hợp 1 muối cacbonat của kim loại hóa trị I và 1 muối cacbonat hóa trị II bằng dd HCl thấy thoát ra 4,48lit khí CO_2 (đkc). Cô cạn dd sau phản ứng thu được lượng muối khan là
A. 26g B. 28g C. 26,8g D. 28,6g
8. Nung nóng 100g hỗn hợp NaHCO_3 và Na_2CO_3 đến khối lượng không đổi thu được 69g hỗn hợp rắn. % khối lượng của NaHCO_3 trong hỗn hợp là
A. 80% B. 70% C. 80,66% D. 84%

9. Khi lấy 16,65g muối clorua của 1 kim loại nhóm IIA và 1 muối nitrat của kim loại đó (cùng số mol với 16,65g muối clorua) thì thấy khác nhau 7,95g. Kim loại đó là
 A. Mg B. Ba C. Ca D. Be
10. Cho dd AgNO_3 tác dụng với dd hỗn hợp có hoà tan 6,25g hai muối KCl và KBr thu được 10,39g hỗn hợp kết tủa. Số mol của hỗn hợp ban đầu là
 A. 0,08 B. 0,06 C. 0,055 D. 0,03

Dạng 2: Kim loại tác dụng với dung dịch muối (4 trường hợp)

• Trường hợp 1: 1 kim loại và 1 dung dịch muối

- Lấy 2 thanh kim loại M hoá trị II. Thanh 1 nhúng vào 250 mL dung dịch FeSO_4 ; thanh 2 nhúng vào 250 mL dung dịch CuSO_4 . Sau khi phản ứng kết thúc, thanh 1 tăng 16g, thanh 2 tăng 20g. Biết nồng độ mol/L của 2 dung dịch ban đầu bằng nhau. Vậy M là
 A. Mg B. Ni C. Zn D. Be
- Lấy 2 thanh kim loại R hoá trị II có khối lượng p(g). Thanh 1 nhúng vào dung dịch $\text{Cu(NO}_3)_2$; thanh 2 nhúng vào dung dịch $\text{Pb(NO}_3)_2$. Sau thí nghiệm thanh 1 giảm 0,2%, thanh 2 tăng 28,4%. Biết số mol muối nitrat của R tạo ra trong 2 dung dịch bằng nhau. Vậy R là
 A. Fe B. Ni C. Zn D. Mg
- Nhúng 1 thanh Al nặng 45g vào 400ml dd CuSO_4 0,5M. Sau 1 thời gian lấy thanh Al ra cân nặng 46,38g. Khối lượng Cu thoát ra là
 A. 0,64g B. 1,28g C. 1,92g D. 2,56g
- Nhúng 1 thanh kim loại hóa trị II vào dd CuSO_4 dư. Sau phản ứng khối lượng thanh kim loại giảm 0,24g. Cũng thanh kim loại đó nếu nhúng vào dd AgNO_3 thì khi phản ứng xong thấy khối lượng thanh kim loại tăng 0,52g. Kim loại đó là
 A. Pb B. Cd C. Sn D. Al
- Ngâm 1 vật bằng Cu có khối lượng 15g trong 340g dd AgNO_3 6%. Sau 1 thời gian lấy vật ra thấy khối lượng AgNO_3 trong dd giảm 25%. Khối lượng của vật sau phản ứng là
 A. 3,24g B. 2,28g C. 17,28g D. 24,12g
- Cho 3,78g bột Al phản ứng vừa đủ với dd muối XCl_3 tạo thành dd Y. Khối lượng chất tan trong dd Y giảm đi 4,06g so với dd XCl_3 . Công thức của XCl_3 là
 A. InCl_3 B. GaCl_3 C. FeCl_3 D. GeCl_3
- Nhúng thanh Zn vào dd chứa 8,32g CdSO_4 . Sau khi khử hoàn toàn ion Cd^{2+} khối lượng thanh Zn tăng 2,35% so với ban đầu. Khối lượng thanh Zn ban đầu là
 A. 80g B. 72,5g C. 70g D. 83,4g
- Nhúng thanh kim loại R hóa trị II vào dd CuSO_4 . Sau 1 thời gian lấy thanh kim loại ra thấy khối lượng giảm 0,05%. Mặt khác nhúng thanh kim loại trên vào dd $\text{Cu(NO}_3)_2$ sau 1 thời gian thấy khối lượng tăng 7,1g. Biết số mol R tham gia ở 2 trường hợp như nhau. R là
 A. Cd B. Zn C. Fe D. Sn

Trường hợp 2 : 2 kim loại và 1 dung dịch muối

Trật tự phản ứng xảy ra là: kim loại nào hoạt động mạnh hơn xảy ra trước, kém hoạt động hơn xảy ra sau.

- Lấy 1,36g hỗn hợp gồm Mg và Fe cho vào 400 mL dung dịch CuSO_4 C_M , sau khi phản ứng xong thì nhận được 1,84g chất rắn Y và dung dịch Z. Cho NaOH dư vào dung dịch Z, lọc kết tủa nung ngoài không khí được 1,2g chất rắn (gồm 2 oxit kim loại). Vậy C_M của dung dịch CuSO_4 là
 A. 0,02 M B. 0,05 M C. 0,08 M D. 0,12 M
- Lấy 2,144g hỗn hợp A gồm Fe, Cu cho vào 0,2 lít dung dịch AgNO_3 C_M , sau khi phản ứng xong nhận được 7,168g chất rắn B và dung dịch C. Cho NaOH vào dung dịch C, lọc kết tủa nung ngoài không khí thì được 2,56g chất rắn (gồm 2 oxit). Vậy C_M là
 A. 0,16 M B. 0,18 M C. 0,32 M D. 0,36 M
- Cho m gam bột Zn và Fe vào lượng dư dd CuSO_4 . Sau khi kết thúc các phản ứng, lọc bỏ dd thu được m gam chất rắn. Thành phần % theo khối lượng của Zn trong hỗn hợp ban đầu là
 A. 90,27% B. 82,2% C. 85,3% D. 12,67%
- Cho 8 gam hỗn hợp A gồm Mg và Fe tác dụng hết với 200ml dd CuSO_4 đến khi phản ứng kết thúc thu được 12,4g chất rắn B và dd D. Cho dd D tác dụng với dd NaOH dư, lọc và nung kết tủa ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được 8g hỗn hợp 2 oxit.
 a. Khối lượng của Mg và Fe trong hỗn hợp lần lượt là
 A. 4,8 và 3,2g B. 3,6 và 4,4g C. 2,4 và 5,6g D. 1,2 và 6,8g
 b. Nồng độ mol của dd CuSO_4 là
 A. 0,25M B. 0,75M C. 4,48M D. 0,125M
- Cho hỗn hợp bột gồm 0,48g Mg và 1,68g Fe vào dd CuCl_2 , khuấy đều đến phản ứng hoàn toàn thu được 3,12g phần không tan X. Số mol CuCl_2 tham gia phản ứng là
 A. 0,03 B. 0,05 C. 0,06 D. 0,04

Trường hợp 3: Cho một kim loại vào dung dịch chứa hai muối:

Trật tự phản ứng xảy ra là ion kim loại nào có tính oxi hoá mạnh phản ứng trước, ion kim loại nào có tính oxi hoá yếu phản ứng sau.

- Hòa tan 5,4 gam Al vào 150 ml dung dịch $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 1M và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1M. Kết thúc phản ứng thu được m gam chất rắn. Giá trị m là
A. 10,95 B. 13,20 C. 13,80 D. 15,20
- Lấy m gam bột Fe cho vào 100 ml dung dịch X chứa AgNO_3 1M và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1M. Sau khi kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y và 19 gam chất rắn Z gồm 3 kim loại. Giá trị m là
A. 5,6 B. 8,4 C. 10,2 D. 14,0
- Lấy m gam bột Fe cho vào 0,5lit dung dịch X chứa AgNO_3 0,2M và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0,3M. Sau phản ứng kết thúc thu được 17,2 gam chất rắn và dung dịch Y (màu xanh đã nhạt). Giá trị của m là
A. 5,6 B. 8,4 C. 11,2 D. 14,0

Trường hợp 4: Cho hai kim loại vào dung dịch chứa hai muối:

Trường hợp này bài toán giải theo phương pháp bảo toàn electron (Trình bày ở phương pháp bảo toàn electron).

- Hỗn hợp X gồm 0,15 mol Mg và 0,1 mol Fe cho vào 500 mL dung dịch Y gồm AgNO_3 và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; sau khi phản ứng xong nhận được 20 gam chất rắn Z và dung dịch E; cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch E lọc kết tủa nung ngoài không khí nhận được 8,4 gam hỗn hợp 2 oxit. Vậy nồng độ mol/l muối AgNO_3 , muối $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ lần lượt là:
A. 0,12 M và 0,36 M B. 0,24 M và 0,5 M C. 0,12 M và 0,3 M D. 0,24 M và 0,6 M
- Lấy 6,675 gam hỗn hợp X gồm Mg và Zn có số mol bằng nhau cho vào 500 mL dung dịch Y gồm AgNO_3 và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ sau khi phản ứng xong nhận được 26,34 gam chất rắn Z; chất rắn Z đem hoà trong HCl dư thu được 0,448 L H_2 (đktc). Nồng độ muối AgNO_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ trong dung dịch Y lần lượt là:
A. 0,44 M và 0,04 M B. 0,44 M và 0,08 M C. 0,12 M và 0,04 M D. 0,12 M và 0,08 M
- Lấy 8,3 gam hỗn hợp X gồm Al và Fe cho vào 500 mL dung dịch Y gồm AgNO_3 0,2 M, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0,4 M, sau khi phản ứng xong ta nhận được chất rắn B và dung dịch C không còn màu xanh của ion Cu^{2+} , chất rắn B không tan trong axit dd HCl. Vậy phần trăm theo khối lượng Al, Fe trong hỗn hợp X lần lượt là:
A. 27,5% và 2,5% B. 27,25% và 72,75% C. 32,25% và 62,75% D. 32,50% và 67,50%

III. PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN ELECTRON

Dạng 1: Kim loại tác dụng với axit: $(\Sigma n_e)_{\text{kim loại cho}} = (\Sigma n_e)_{\text{axit nhận}}$

- Lấy 3,9 g hỗn hợp Mg và Al đem hoà vào dung dịch X chứa axit HCl và H_2SO_4 loãng dư, sau khi phản ứng kết thúc nhận được 4,48 lít khí H_2 (đktc). Vậy phần trăm theo khối lượng Mg là:
A. 25,25% B. 30,77% C. 33,55% D. 37,75%
- Lấy 3,84 gam Cu đem hoà vào dung dịch HNO_3 loãng dư thì nhận được V lít khí NO (đktc). Vậy V lít khí NO và số gam HNO_3 nguyên chất phản ứng là:
A. 0,896 L và 14,08 g B. 1,792 L và 18,16 g C. 1,792 L và 20,16 g D. 0,896 L và 10,08 g
- Lấy 2,24 gam kim loại M đem hoà vào H_2SO_4 đặc nóng, dư thì nhận được 1,344 lít SO_2 (đktc). Tìm kim loại M và số gam H_2SO_4 phản ứng.
A. Al và 12,868 g B. Fe và 11,76 g C. Cu và 12,8 g D. Zn và 11,76 g
- Lấy 9,9 gam kim loại M có hoá trị không đổi đem hoà vào HNO_3 loãng dư nhận được 4,48 lít khí X gồm hai khí NO và N_2O , tỉ khối của khí đối với H_2 bằng 18,5. Vậy kim loại M là
A. Mg B. Zn C. Al D. Ni
- Lấy 5,56 gam hỗn hợp X gồm Fe và một kim loại M có hoá trị không đổi chia làm hai phần bằng nhau. Phần 1: hoà trong dung dịch HCl dư, sau khi phản ứng xong thì thu được 1,568 lít H_2 (đktc). Phần 2: cho vào HNO_3 loãng dư, sau khi phản ứng xong nhận được 1,344 lít NO (đktc). Tìm kim loại M và phần trăm theo khối lượng M trong hỗn hợp X.
A. Zn và 42,25% B. Mg và 25,75% C. Al và 19,43% D. Al và 30,75%
- Hòa tan hoàn toàn 11,2g Fe vào dd HNO_3 được dd X và 6,72 lít hỗn hợp khí Y gồm NO và 1 khí Z (tỉ lệ thể tích 1 : 1). Biết chỉ xảy ra 2 quá trình khử. Khí Z là
A. NO_2 B. N_2O C. N_2 D. NH_3
- Hòa tan hoàn toàn 12g hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1:1) bằng axit HNO_3 thu được V lít hỗn hợp khí X (đkc) gồm NO và NO_2 và dd Y (chỉ chứa 2 muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với H_2 bằng 19. Giá trị của V là
A. 4,48 B. 5,6 C. 2,24 D. 3,36
- Hỗn hợp X gồm Cu và Fe có tỉ lệ khối lượng tương ứng là 7:3. Lấy m gam X phản ứng hoàn toàn với dd chứa 0,7 mol HNO_3 . Sau phản ứng còn lại 0,75m gam chất rắn và có 0,25 mol khí Y gồm NO và NO_2 . Giá trị của m là
A. 40,5 B. 50,4 C. 50,2 D. 50
- Hỗn hợp gồm 0,15 mol Cu và 0,15 mol Fe phản ứng vừa đủ với dd HNO_3 thu được 0,2 mol khí NO (đkc, sản phẩm khử duy nhất). Tổng khối lượng các muối trong dd sau phản ứng là
A. 64,5g B. 40,8g C. 51,6 D. 55,2
- Hòa tan 5,6g hỗn hợp Cu và Fe vào dd HNO_3 1M, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn được 3,92g chất rắn không tan và khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Biết trong hỗn hợp ban đầu Cu chiếm 60% khối lượng. Thể tích dd HNO_3 đã dùng là
A. 0,07 lit B. 0,08 lit C. 0,12 lit D. 0,16 lit
- Hòa tan 14,8 g hỗn hợp Fe và Cu vào lượng dư dd hỗn hợp HNO_3 và H_2SO_4 đặc nóng. Sau phản ứng thu được 10,08 lít NO_2 và 2,24 lít SO_2 (đều đkc). Khối lượng Fe trong hỗn hợp ban đầu là
A. 5,6g B. 8,4g C. 18g D. 18,2g
- Cho hỗn hợp chứa 0,05 mol Fe và 0,03 mol Al tác dụng với 100ml dd Y gồm AgNO_3 và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ cùng nồng độ mol. Sau phản ứng được chất rắn Z gồm 3 kim loại. Cho Z tác dụng với dd HCl dư thu được 0,035mol khí. Nồng độ mol mỗi muối trong Y là
A. 0,3M B. 0,4M C. 0,42M D. 0,45M

Dạng 2: Fe đốt trong oxi không khí ta được hỗn hợp các oxit sắt và có thể sắt dư, hỗn hợp này đem hoà vào HNO_3 dư hoặc H_2SO_4 đậm đặc, nóng dư, hoặc là hỗn hợp cả hai axit này dư cho 1 hoặc 2 sản phẩm khử.

$$m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{hh rắn}}$$

Tổng số điện tử Fe cho bằng tổng số điện tử O_2 nhận và axit nhận

- Lấy m gam sắt đem đốt trong oxi không khí ta được hỗn hợp rắn X (gồm 4 chất rắn) cân nặng 12 gam, hỗn hợp rắn X đem hoà trong HNO_3 dư nhận được 2,24 lít khí NO (đktc). Vậy m có giá trị là:
A. 8,96 g B. 9,82 g C. 10,08 g D. 11,20 g
- Lấy p gam Fe đem đốt trong oxi ta được 7,52 gam hỗn hợp X gồm 3 oxit. Hỗn hợp X đem hoà tan trong H_2SO_4 đậm đặc dư được 0,672 lít SO_2 (đktc). Vậy p có giá trị là:
A. 4,8 g B. 5,6 g C. 7,2 g D. 8,6 g
- Lấy 11,36 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 đem hoà trong HNO_3 loãng dư nhận được 1,344 lít NO và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X được m gam muối khan. Giá trị của m là:
A. 49,09 g B. 34,36 g C. 35,50 g D. 38,72 g
- Lấy m gam hỗn hợp (FeO, Fe_2O_3 , Fe_3O_4) đem hoà vào HNO_3 đậm đặc dư thì nhận được 4,48 lít NO_2 (đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X được 145,2 gam muối khan. Vậy m có giá trị là:
A. 77,7 g B. 35,7 g C. 46,4 g D. 15,8 g

5. Để m gam phoi Fe ngoài không khí sau 1 thời gian thu được 12g chất rắn X gồm Fe, FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃. Hòa tan hết X trong dd H₂SO₄ đặc nóng thu được 2,24 lit khí SO₂ (đkc). Giá trị của m là
A. 9,52 B. 9,62 C. 9,42 D. 9,72
6. Cho 11,2g Fe tác dụng với oxi được m gam hỗn hợp X gồm các oxit. Hòa tan hết X vào dd HNO₃ dư thu được 896 ml NO (đkc, sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là
A. 29,6 B. 47,8 C. 15,04 D. 25,84
7. Để m gam bột Fe ngoài không khí một thời gian thu được 11,8g hỗn hợp gồm Fe và các oxit sắt. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp đó bằng dd HNO₃ loãng thu được 2,24 lit khí NO duy nhất (đktc). Giá trị của m là
A. 9,94 B. 10,04 C. 15,12 D. 20,16
8. Cho 11,36g hỗn hợp Fe, FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ phản ứng hết với dd HNO₃ dư thu được 1,344 lit khí NO (đkc, sản phẩm khử duy nhất) và dd X. Cô cạn dd X thu được số gam muối khan là
A. 38,72 B. 35,5 C. 49,09 D. 34,36

Dạng 3: Khử oxit Fe₂O₃ thành hỗn hợp rắn X có thể gồm Fe, FeO, Fe₃O₄ và Fe₂O₃ dư, hỗn hợp rắn X đem hoà vào HNO₃ dư, hoặc H₂SO₄ đặc nóng dư hoặc hỗn hợp cả hai axit này. Các biểu thức sử dụng giải dạng bài tập này là:

- ❖ $m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{CO}} = m_{\text{X}} + m_{\text{CO}_2}$
- ❖ số mol CO₂ = số mol CO
- ❖ số mol Fe_(Fe₂O₃) = số mol Fe_(X) = số mol Fe_(muối)
- ❖ tổng điện tử (CO) nhường = tổng điện tử (axit) nhận

1. Cho khí CO đi qua m gam oxit Fe₂O₃ đốt nóng, ta được 13,92 gam hỗn hợp Y (gồm 4 chất rắn). Hỗn hợp X hoà trong HNO₃ đặc dư được 5,824 lít NO₂ (đktc), Vậy m có giá trị là
A. 15,2 g B. 16,0 g C. 16,8 g D. 17,4 g
2. Cho khí CO đi qua ống chứa 10 gam Fe₂O₃ đốt nóng, thu được m gam hỗn hợp X (gồm 3 oxit). Hỗn hợp X đem hoà trong HNO₃ đặc nóng dư nhận được 8,96 lít NO₂. Vậy m có giá trị là:
A. 8,4 g B. 7,2 g C. 6,8 g D. 5,6 g
3. Cho khí CO đi qua ống chứa m gam oxit Fe₂O₃ đốt nóng thu được 6,69 gam hỗn hợp X (gồm 4 chất rắn), hỗn hợp X hoà vào HNO₃ dư được 2,24 lít khí Y gồm NO và NO₂, tỉ khối của Y đối với H₂ bằng 21,8. Vậy m gam oxit Fe₂O₃ là
A. 10,2 g B. 9,6 g C. 8,0 g D. 7,73 g
4. Lấy 8 gam oxit Fe₂O₃ đốt nóng cho CO đi qua, ta nhận được m gam hỗn hợp X gồm 3 oxit, hỗn hợp X đem hoà vào H₂SO₄ đặc nóng dư, nhận được 0,672 lít SO₂ (đktc). Vậy m gam X có giá trị là:
A. 8,9 g B. 7,24 g C. 7,52 g D. 8,16 g
5. Cho khí CO đi qua Fe₂O₃ đốt nóng, ta được m gam hỗn hợp rắn X gồm 4 chất. Hỗn hợp rắn X đem hoà vào HNO₃ đậm đặc nóng dư, nhận được 2,912 lít NO₂ (đktc) và 24,2 gam Fe(NO₃)₃ khan. Vậy m có giá trị là
A. 8,36 gam B. 5,68 gam C. 7,24 gam D. 6,96 gam
6. Cho 11,36g hỗn hợp Fe, FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ phản ứng hết với dd HNO₃ dư thu được 1,344 lit khí NO (đkc, sản phẩm khử duy nhất) và dd X. Cô cạn dd X thu được số gam muối khan là
A. 38,72 B. 35,5 C. 49,09 D. 34,36
7. Cho 1 luồng khí CO qua m gam bột Fe₂O₃ nung nóng thu được 14g hỗn hợp X gồm 4 chất rắn. Cho hỗn hợp X tan hoàn toàn trong dd HNO₃ thu được 2,24 lit khí NO (đktc). Giá trị của m là
A. 16,4 B. 14,6 C. 8,2 D. 20,5
8. Khử Fe₂O₃ bằng CO ở nhiệt độ cao thu được hỗn hợp X gồm 4 chất rắn. Chia X thành 2 phần bằng nhau. P1 tác dụng với dd HNO₃ dư thu được 0,02 mol NO và 0,03 mol N₂O. P2 tan hoàn toàn trong dd H₂SO₄ đặc nóng thu được V lit khí SO₂ (đktc). Giá trị của V là
A. 2,24 B. 3,36 C. 4,48 D. 6,72

Dạng 4: Hai kim loại vào hai muối

Một số chú ý:

- Sử dụng cho các bài toán có phản ứng oxi hóa – khử, đặc biệt là các bài toán có nhiều chất oxi hóa, nhiều chất khử.
- Trong một phản ứng hoặc một hệ phản ứng, cần quan tâm đến trạng thái oxi hóa ban đầu và cuối của một nguyên tố mà không cần quan tâm đến các quá trình biến đổi trung gian.
- Cần kết hợp với các phương pháp khác như bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố để giải bài toán.
- Nếu có nhiều chất oxi hóa và nhiều chất khử cùng tham gia trong bài toán, ta cần tìm tổng số mol electron nhận và tổng số mol electron nhường để thiết lập phương trình.

1. Cho hỗn hợp chứa 0,05 mol Fe và 0,03 mol Al tác dụng với 100ml dd Y gồm AgNO₃ và Cu(NO₃)₂ cùng nồng độ mol. Sau phản ứng được chất rắn Z gồm 3 kim loại. Cho Z tác dụng với dd HCl dư thu được 0,035mol khí. Nồng độ mol mỗi muối trong Y là
A. 0,3M B. 0,4M C. 0,42M D. 0,45M

2. Lấy 8,3 gam hỗn hợp X gồm Al và Fe cho vào 500 mL dung dịch Y gồm AgNO_3 0,2 M, $\text{Cu(NO}_3)_2$ 0,4 M, sau khi phản ứng xong ta nhận được chất rắn B và dung dịch C không còn màu xanh của ion Cu^{2+} , chất rắn B không tan trong axit dd HCl. Vậy phần trăm theo khối lượng Al, Fe trong hỗn hợp X lần lượt là:
 A. 27,5% và 2,5% B. 27,25% và 72,75% C. 32,25% và 67,75% D. 32,50% và 67,50%

Bài tập rèn luyện kỹ năng

- Cho khí CO nóng qua ống sứ đựng m gam Fe_2O_3 một thời gian được 6,72 g hỗn hợp X gồm sắt và các oxit sắt. Hòa tan hoàn toàn X vào dd HNO_3 dư tạo thành 0,448 lit khí NO (đkc) (sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là
 A. 5,56 B. 6,64 C. 7,2 D. 8,8
- Trộn 0,5g bột Al với hỗn hợp bột Fe_2O_3 và CuO rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm trong điều kiện không có không khí một thời gian được hỗn hợp rắn X. Hòa tan X trong dd HNO_3 đặc nóng dư thì thể tích khí NO_2 (sản phẩm khử duy nhất) thu được ở đkc là
 A. 0,672lit B. 0,896lit C. 1,12lit D. 1,344
- Hòa tan hoàn toàn 11,2g Fe vào dd HNO_3 được dd X và 6,72 lit hỗn hợp khí Y gồm NO và 1 khí Z (tỉ lệ thể tích 1 : 1). Biết chỉ xảy ra 2 quá trình khử. Khí Z là
 A. NO_2 B. N_2O C. N_2 D. NH_3
- Nung m gam bột Fe trong oxi không khí thu được 3g hỗn hợp rắn X gồm sắt và các oxit sắt. Hòa tan hết X trong dd HNO_3 dư thấy thoát ra 0,56 lit NO (đkc, sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là
 A. 2,22 B. 2,32 C. 2,52 D. 2,62
- Để m gam phoi Fe ngoài không khí sau 1 thời gian thu được 12g chất rắn X gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 , Fe_2O_3 . Hòa tan hết X trong dd H_2SO_4 đặc nóng thu được 2,24 lit khí SO_2 (đkc). Giá trị của m là
 A. 9,52 B. 9,62 C. 9,42 D. 9,72
- Cho 11,2g Fe tác dụng với oxi được m gam hỗn hợp X gồm các oxit. Hòa tan hết X vào dd HNO_3 dư thu được 896 ml NO (đkc, sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là
 A. 29,6 B. 47,8 C. 15,04 D. 25,84
- Hòa tan m gam Al vào lượng dư dd hỗn hợp NaOH và NaNO_3 thấy xuất hiện 6,72 lit hỗn hợp khí NH_3 và H_2 với số mol bằng nhau. Giá trị của m là
 A. 6,75 B. 7,59 C. 8,1 D. 13,5
- Hòa tan hoàn toàn 12g hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1:1) bằng axit HNO_3 thu được V lit hỗn hợp khí X (đkc) gồm NO và NO_2 và dd Y (chỉ chứa 2 muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với H_2 bằng 19. Giá trị của V là
 A. 4,48 B. 5,6 C. 2,24 D. 3,36
- Hỗn hợp X gồm Cu và Fe có tỉ lệ khối lượng tương ứng là 7:3. Lấy m gam X phản ứng hoàn toàn với dd chứa 0,7 mol HNO_3 . Sau phản ứng còn lại 0,75m gam chất rắn và có 0,25 mol khí Y gồm NO và NO_2 . Giá trị của m là
 A. 40,5 B. 50,4 C. 50,2 D. 50
- Hỗn hợp gồm 0,15 mol Cu và 0,15 mol Fe phản ứng vừa đủ với dd HNO_3 thu được 0,2 mol khí NO (đkc, sản phẩm khử duy nhất). Tổng khối lượng các muối trong dd sau phản ứng là
 A. 64,5g B. 40,8g C. 51,6 D. 55,2
- Hòa tan 5,6g hỗn hợp Cu và Fe vào dd HNO_3 1M, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn được 3,92g chất rắn không tan và khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Biết trong hỗn hợp ban đầu Cu chiếm 60% khối lượng. Thể tích dd HNO_3 đã dùng là
 A. 0,07 lit B. 0,08 lit C. 0,12 lit D. 0,16 lit
- Hòa tan 14,8 g hỗn hợp Fe và Cu vào lượng dư dd hỗn hợp HNO_3 và H_2SO_4 đặc nóng. Sau phản ứng thu được 10,08 lit NO_2 và 2,24 lit SO_2 (đều đkc). Khối lượng Fe trong hỗn hợp ban đầu là
 A. 5,6g B. 8,4g C. 18g D. 18,2g
- Cho hỗn hợp chứa 0,05 mol Fe và 0,03 mol Al tác dụng với 100ml dd Y gồm AgNO_3 và $\text{Cu(NO}_3)_2$ cùng nồng độ mol. Sau phản ứng được chất rắn Z gồm 3 kim loại. Cho Z tác dụng với dd HCl dư thu được 0,035mol khí. Nồng độ mol mỗi muối trong Y là
 A. 0,3M B. 0,4M C. 0,42M D. 0,45M
- Chia 10g hỗn hợp X gồm Mg, Al, Zn thành 2 phần bằng nhau :
 - P1 : đốt cháy hoàn toàn trong O_2 dư thu được 21g hỗn hợp oxit.
 - P2 : hòa tan trong HNO_3 đặc nóng dư thu được V lit NO_2 (sản phẩm khử duy nhất, đkc). Giá trị của V là
 A. 44,8 B. 22,4 C. 89,6 D. 30,8
- Chia hỗn hợp X gồm Mg, Al, Zn thành 2 phần bằng nhau :
 - P1 tác dụng hết với HCl dư thu được 0,15mol H_2 .
 - P2 cho tan hết trong dd HNO_3 dư thu được V lit NO (sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của V là
 A. 2,24 B. 3,36 C. 4,48 D. 5,6

IV. PHƯƠNG PHÁP ĐƯỜNG CHÉO**Bài tập minh họa**

- Bài 1.** Một dung dịch HCl nồng độ 45% và một dung dịch HCl khác có nồng độ 15%. Để có một dung dịch mới có nồng độ 20% thì cần phải pha chế về khối lượng giữa 2 dung dịch theo tỉ lệ là
A. 1 : 3 B. 3 : 1 C. 1 : 5 D. 5 : 1
- Bài 2.** Để điều chế được hỗn hợp 26 lít H_2 và CO có tỉ khối hơi đối với metan bằng 1,5 thì thể tích H_2 và CO cần lấy là
A. 4 L và 22 L B. 22 L và 4 L C. 8 L và 44 L D. 44 L và 8 L
- Bài 3.** Khối lượng dung dịch NaCl 15% cần trộn với 200 gam dung dịch NaCl 30% để thu được dung dịch NaCl 20% là
A. 250 g B. 300 g C. 350 g D. 400 g
- Bài 4.** Thể tích H_2O và dung dịch $MgSO_4$ 2M cần để pha được 100 ml dung dịch $MgSO_4$ 0,4M lần lượt là
A. 50 ml và 50 ml B. 40 ml và 60 ml C. 80 ml và 20 ml D. 20 ml và 80 ml
- Bài 5.** Hòa tan 4,59 gam Al bằng dung dịch HNO_3 thu được hỗn hợp khí NO và N_2O có tỉ khối hơi đối với hiđro bằng 16,75. Thể tích NO và N O (đktc) thu được là
A. 2,24 L và 6,72 L B. 2,016 L và 0,672 C. 0,672 L và 2,016 L D. 1,972 L và 0,448 L
- Bài 6.** Một dung dịch NaOH nồng độ 2 M và một dung dịch NaOH khác có nồng độ 0,5 M. Để có một dung dịch mới có nồng độ 1 M thì cần phải pha chế về thể tích giữa 2 dung dịch theo tỉ lệ là
A. 1 : 2 B. 2 : 1 C. 1 : 3 D. 3 : 1
- Bài 7.** Hỗn hợp gồm NaCl và NaBr. Cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ dư thì tạo ra kết tủa có khối lượng bằng khối lượng của $AgNO_3$ đã tham gia phản ứng. Thành phần % theo khối lượng của NaCl trong hỗn hợp đầu là
A. 25,84% B. 27,84% C. 40,45% D. 27,48%
- Bài 8.** Cho hỗn hợp gồm N_2 , H_2 và NH_3 có tỉ khối so với hiđro là 8. Dẫn hỗn hợp đi qua dung dịch H_2SO_4 đặc, dư thì thể tích khí còn lại một nửa. Thành phần phần trăm (%) theo thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp lần lượt là
A. 25% N_2 , 25% H_2 và 50% NH_3 . B. 25% NH_3 , 25% H_2 và 50% N_2 .
C. 25% N_2 , 25% NH_3 và 50% H_2 . D. 15% N_2 , 35% H_2 và 50% NH_3

V. PHƯƠNG PHÁP ĐỒ THỊ

Dạng 1: Sục từ từ khí CO_2 vào a mol dung dịch Ca(OH)_2 cho đến dư,

Bài tập 1: Sục từ từ V (lít) khí CO_2 ở điều kiện tiêu chuẩn vào 1 lít dung dịch Ca(OH)_2 0,2M thì thu được 10 gam kết tủa. V có giá trị lớn nhất là:

- A. 2,24 (l) B. 4,48 (l) C. 6,72 (l) D. 11,2 (l)

Bài tập 2: Sục khí CO_2 có số mol biến thiên trong khoảng $0,1 \leq n_{\text{CO}_2} \leq 0,18$ vào 1,5 lít dung dịch Ca(OH)_2 0,1M. Lượng kết tủa lớn nhất thu được là:

- A. 10 gam B. 15 gam C. 20 gam D. 25 gam

Bài tập 3: Nhiệt phân hoàn toàn 20 gam muối cacbonat của kim loại hóa trị II thu được chất rắn A và khí B. Sục toàn bộ khí B vào 150ml dung dịch Ba(OH)_2 1M thu được 19,7g kết tủa. Khối lượng A và công thức của muối cacbonat là:

- A. 11,2g và CaCO_3 B. 12,2g và MgCO_3 C. 12,2g và CaCO_3 D. 11,2g và MgCO_3

Dạng 2: Rót từ từ dung dịch có chứa ion OH^- vào dung dịch có chứa a mol Al^{3+} ,

Bài tập 1: Cho 100ml dung dịch NaOH tác dụng với 200ml dung dịch AlCl_3 0,2M thu được kết tủa A. Sấy khô và đem nung A đến khối lượng không đổi thu được 1,53 gam chất rắn. Nồng độ mol/l của dung dịch NaOH đã dùng là:

- A. 0,9M ; 0,5M B. 1,0M ; 0,9M C. 1,3M ; 0,5M D. 0,9M ; 1,3M

Bài tập 2: Cho 200ml dung dịch AlCl_3 1,5M tác dụng với V lít dung dịch NaOH 0,5M thu được 15,6 gam kết tủa. Giá trị lớn nhất của V là:

- A. 1,2 (l) B. 1,8 (l) C. 2,0 (l) D. 2,4 (l)

Dạng 3: Cho từ từ dung dịch HCl vào dung dịch chứa a mol NaAlO_2 cho đến dư,

Bài tập 1: Cần ít nhất bao nhiêu ml dung dịch HCl 1M để khi tác dụng với 500ml dung dịch NaAlO_2 0,1M sẽ thu được 0,78g kết tủa?

- A. 10ml B. 15ml C. 17ml D. 20ml

Bài tập 2: Cho p mol dung dịch NaAlO_2 tác dụng với q mol dung dịch HCl. Để thu được kết tủa sau phản ứng thì tỷ lệ $p : q$ là:

- A. $p : q = 1 : 5$ B. $p : q = 1 : 4$ C. $p : q > 1 : 4$ D. $p : q < 1 : 4$

Dạng 4: Cho từ từ dung dịch chứa ion OH^- vào dung dịch chứa a mol Zn^{2+} cho đến dư,

Bài tập 1: Cho V lít dung dịch NaOH 0,1M tác dụng với 200ml dung dịch ZnCl_2 0,1M thu được 1,485g kết tủa. Giá trị lớn nhất của V là:

- A. 0,3 (l) B. 0,5 (l) C. 0,7 (l) D. 0,9 (l)

Bài tập 2: Cho dung dịch NaOH có số mol biến thiên trong khoảng: $0,12 \leq n_{\text{NaOH}} \leq 0,18$ mol tác dụng với 100ml dung dịch $\text{Zn(NO}_3)_2$ 0,5M. Khối lượng kết tủa lớn nhất và nhỏ nhất thu được lần lượt là:

- A. 7,29g và 1,89g B. 7,92g và 1,89g C. 7,29g và 1,98g D. 7,92g và 1,98g

Bài tập rèn luyện kỹ năng:

1. Cho 10 lít (đkc) hỗn hợp A gồm N_2 và CO_2 vào 2 lít dd Ca(OH)_2 0,02M thu được 1g kết tủa. % theo thể tích của CO_2 trong hỗn hợp A là

- A. 2,24%; 15,86% B. 2,4%; 15,86% C. 2,24%; 15,68% D. 2,24%; 15,6%

2. Rót từ dd HCl 0,2M vào 100 ml dd NaAlO_2 1M thu được 5,46g kết tủa. Thể tích dd HCl (lít) đã dùng là

- A. 0,35; 0,95 B. 0,35; 0,9 C. 0,7; 0,19 D. 0,45; 0,95

3. Hòa tan 26,64g $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ vào nước được dd A. Cho 250 ml dd KOH tác dụng hết với A thu được 2,34g kết tủa. Nồng độ dd KOH là

- A. 0,36M B. 0,36M và 1,16M C. 1,6M D. 0,36M và 1,6M

4. Dẫn V lít khí CO_2 (đkc) vào 300 ml dd Ca(OH)_2 0,5M. Sau phản ứng thu được 10g kết tủa. Giá trị của V là

- A. 2,24 B. 3,36 C. 4,48 D. cả A và C đúng

5. Rót từ dd Ba(OH)_2 0,2M vào 150 ml dd AlCl_3 0,04M đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất, nhỏ nhất. Thể tích dd Ba(OH)_2 đã dùng tương ứng là

- A. 45 và 60ml B. 15 và 45ml C. 90 và 120ml D. 45 và 90ml

6. Rót từ từ dd HCl 0,1M vào 200ml dd KAlO_2 0,2M. Sau phản ứng thu được 1,56g kết tủa. Thể tích dd HCl đã dùng:

- A. 0,2 và 1 lít B. 0,4 và 1 lít C. 0,2 và 0,8 lít D. 0,4 và 1,2 lít

7. Cho m gam Na tan hết trong 100 ml dd $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,2M. Sau phản ứng thu được 0,78g kết tủa. Giá trị của m là

- A. 0,69 B. 3,45 C. 1,69 D. A và B đúng

8. Trong bình kín chứa đầy 15 lít dd Ca(OH)_2 0,01M. Sục vào bình lượng CO_2 có giá trị biến thiên trong khoảng 0,02 đến 0,12 mol. Khối lượng kết tủa biến thiên trong khoảng

- A. 0 đến 15g B. 2 đến 12g C. 2 đến 15g D. 12 đến 15g

9. Sục V lít khí CO_2 (đktc) vào 1,5 lít dd Ba(OH)_2 0,1M thu được 19,7g kết tủa. Giá trị lớn nhất của V là

- A. 5,6 B. 2,24 C. 3,36 D. 4,48

10. Dung dịch X gồm KOH 1M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,75M. Cho từ từ dd X vào 100ml dd $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 1M, thấy cần dùng ít nhất V ml dd X thì không còn kết tủa. V có giá trị là
A. 120 B. 160 C. 140 D. 180
11. Một dd chứa x mol KAlO_2 tác dụng với dd chứa y mol HCl. Điều kiện để sau phản ứng thu được lượng kết tủa lớn nhất là
A. $x > y$ B. $y > x$ C. $x = y$ D. $x < 2y$
12. Trộn dd chứa a mol AlCl_3 với dd chứa b mol NaOH. Để thu được kết tủa thì cần tỉ lệ
A. $a/b = 1/4$ B. $a/b > 1/4$ C. $a/b < 1/4$ D. $a/b = 1/3$
13. Một dd chứa a mol NaAlO_2 và a mol NaOH tác dụng với dd chứa b mol HCl. Điều kiện để sau phản ứng thu được kết tủa là
A. $a = 2b$ B. $a = b$ C. $a < b < 4a$ D. $a < b < 5a$
14. Thêm dd HCl vào dd chứa 0,1mol NaOH và 0,1 mol NaAlO_2 . Khi kết tủa thu được là 0,08 mol thì số mol HCl đã dùng là
A. 0,08 hoặc 0,16 mol B. 0,18 hoặc 0,26 mol C. 0,26 mol D. 0,16 mol
15. Cho 18,6g hỗn hợp gồm Zn và Fe tác dụng vừa đủ với 7,84 lit Cl_2 ở đktc. Lấy sản phẩm thu được hòa tan vào nước rồi cho tác dụng với dd NaOH 1M. Thể tích dd NaOH cần dùng để lượng kết tủa thu được lớn nhất, nhỏ nhất lần lượt là
A. 0,7 và 1,1 lit B. 0,1 và 0,5 lit C. 0,2 và 0,5 lit D. 0,1 và 1,1 lit
16. Trong 1 cốc đựng 200 ml dd AlCl_3 2M. Rót vào cốc 200ml dd NaOH aM thu được kết tủa. Sấy kết tủa và nung đến khối lượng không đổi thu được 5,1g chất rắn. Giá trị của a là
A. 1,5M B. 1,5 và 3M C. 3M D. 1,5M và 7,5M
17. Cho 5,6 lit hỗn hợp X gồm N_2 và CO_2 (đktc) đi chậm qua 5 lit dd $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,02M để phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 5 g kết tủa. Tỉ khối hơi của hỗn hợp X so với H_2 là
A. 15,6 B. 18,8 C. 21 D. Cả A và B
18. Nhiệt phân 20 g muối cacbonat kim loại hóa trị 2 thu được khí A và chất rắn B. Cho toàn bộ khí A vào 150 ml dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1M thu được 19,7g kết tủa. Công thức muối cacbonat là
A. CaCO_3 B. BaCO_3 C. FeCO_3 D. MgCO_3
19. Hòa tan hoàn toàn 11,2g CaO vào nước được dd A. Nếu cho khí CO_2 sục qua dd A và sau khi kết thúc thí nghiệm thấy có 2,5g kết tủa. Thể tích CO_2 tham gia phản ứng là
A. 0,56 và 2,24 lit B. 0,56 và 8,4 lit C. 0,65 và 8,4 lit D. 0,6 và 2,24 lit
20. Hòa tan 3,9 g $\text{Al}(\text{OH})_3$ bằng 50 ml dd NaOH 3M thu được dd A. Thể tích dd HCl 2M cần cho vào dd A để xuất hiện trở lại 1,56g kết tủa là
A. 0,02 lit B. 0,24 lit C. 0,02 hoặc 0,24 lit D. 0,06 hoặc 0,12 lit
21. Cho V lit dd NaOH 2M vào dd chứa 0,1 mol $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và 0,1 mol H_2SO_4 đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 7,8g kết tủa. Giá trị lớn nhất của V để thu được lượng kết tủa trên là
A. 0,45 B. 0,35 C. 0,25 D. 0,05
22. Một dd HCl nồng độ 35% và 1 dd HCl khác có nồng độ 15%. Để thu được dd mới có nồng độ 20% thì cần phải pha chế 2 dd này theo tỉ lệ khối lượng là
A. 1:3 B. 3:1 C. 1:5 D. 5:1
23. Để điều chế 26 lit H_2 và CO có tỉ khối hơi đối với metan bằng 1,5 thì thể tích H_2 và CO cần lấy lần lượt là
A. 4 và 22 lit B. 22 và 4 lit C. 8 và 44 lit D. 44 và 8lit
24. Khối lượng dd NaCl 15% cần trộn với 200g dd NaCl 30% để thu được dd NaCl 20% là
A. 250g B. 300g C. 350g D. 400g
25. Thể tích nước và dd MgSO_4 2M cần để pha được 100ml dd MgSO_4 0,4M lần lượt là
A. 50 và 50ml B. 40 và 60ml C. 80 và 20 ml D. 20 và 80ml
26. A là khoáng cuprit chứa 45% Cu_2O . B là khoáng vật tenorit chứa 70% CuO. Cần trộn A và B theo tỉ lệ khối lượng $T = m_A/m_B$ nào để được quặng C mà từ 1 tấn quặng C có thể điều chế được tối đa 0,5 tấn đồng nguyên chất?
A. 5/3 B. 5.4 C. 4/5 D. 3/5
27. Một dd NaOH nồng độ 2M và một dd NaOH khác nồng độ 0,5M. Để có dd mới nồng độ 1M thì cần phải pha chế về thể tích giữa 2 dd theo tỉ lệ là
A. 1 :2 B. 2 :1 C. 1 :3 D. 3 :1
28. Cho hỗn hợp gồm NaCl và NaBr tác dụng với dd AgNO_3 dư tạo ra kết tủa có khối lượng bằng khối lượng của AgNO_3 đã phản ứng. Thành phần % theo khối lượng NaCl trong hỗn hợp đầu là
A. 25,84% B. 27,84% C. 40,45% D. 27,48%

VI. PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH

Trong phân tử các chất trung hoà về điện, tổng điện tích (+) = tổng điện tích (-)

Trong dung dịch các chất điện ly trung hoà về điện, tổng điện tích (+) các cation = tổng điện tích (-) các anion.

Nguyên tắc giải

Xem xét trong phân tử của chất gồm những ion nào và số lượng của mỗi loại ion. Nếu là dung dịch chất điện ly cũng phải xem xét trong dung dịch có chứa những chất điện ly nào và số cation và số anion có trong dung dịch. Để từ đó thiết lập phương trình tổng điện tích dương bằng tổng điện tích âm.

- Khi có sự thay thế các ion thì mối quan hệ giữa chúng là:
 Với anion: $O^{2-} \Leftrightarrow 2Cl^-$; $O^{2-} \Leftrightarrow 2NO_3^-$; $O^{2-} \Leftrightarrow SO_4^{2-}$; $2Cl^- \Leftrightarrow SO_4^{2-}...$
 Với cation: $2Na^+ \Leftrightarrow Mg^{2+}$; $3Na^+ \Leftrightarrow Al^{3+}$; $3Mg^{2+} \Leftrightarrow 2Al^{3+}...$
- Trong các phản ứng kết hợp ion thì sự kết hợp giữa 2 ion tạo thành phân tử trung hòa điện vì vậy mối tương quan giữa chúng là
 $H^+ \Leftrightarrow OH^-$; $Fe^{3+} \Leftrightarrow 3OH^-$; $Ba^{2+} \Leftrightarrow SO_4^{2-}$; $Mg^{2+} \Leftrightarrow CO_3^{2-}...$

2. Bài tập hướng dẫn

Bài 1. Chia hỗn hợp 2 kim loại A, B có hóa trị không đổi thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 tan hết trong dung dịch HCl, tạo ra 1,792 lít H_2 (đktc). Phần 2 nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 2,84 gam chất rắn. Khối lượng hỗn hợp 2 kim loại trong hỗn hợp đầu là

- A. 2,4 gam B. 3,12 gam C. 2,2 gam D. 1,8 gam

Bài 2. Dung dịch A có chứa 5 ion : Mg^{2+} , Ba^{2+} , Ca^{2+} , 0,1 mol Cl^- và 0,2 mol NO_3^- . Thêm dần V lít dung dịch K_2CO_3 1M vào A đến khi được lượng kết tủa lớn nhất. V có giá trị là

- A. 150 mL B. 300 mL C. 200 mL D. 250 mL

Bài 3. Dung dịch A chứa các ion CO_3^{2-} , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} và 0,1 mol HCO_3^- , 0,3 mol Na^+ . Thêm V (lít) dung dịch $Ba(OH)_2$ 1M vào dung dịch A thì thu được lượng kết tủa lớn nhất. Giá trị của V là

- A. 0,15 L B. 0,2 L C. 0,25 L D. 0,5 L

Bài 4. Cho tan hoàn toàn 15,6 gam hỗn hợp gồm Al và Al_2O_3 trong 500 mL dung dịch NaOH 1M thu được 6,72 lít H_2 (đktc) và dung dịch D. Thể tích HCl 2M cần cho vào D để thu được lượng kết tủa lớn nhất là

- A. 0,175 L B. 0,25 L C. 0,25 L D. 0,52 L

Bài 5. Cho tan hoàn toàn 10 gam hỗn hợp Mg và Fe trong dung dịch HCl 4M thu được 5,6 lít H_2 (đktc) và dung dịch D. Để kết tủa hoàn toàn các ion trong D cần 300 mL dung dịch NaOH 2M. Thể tích dung dịch HCl đã dùng là

- A. 0,1 L B. 0,12 L C. 0,15 L D. 0,2 L

Bài 6. Cho 20 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 , Fe_2O_3 tan vừa hết trong 700 mL dung dịch HCl 1M thu được 3,36 lít H_2 (đktc) và dung dịch D. Cho dung dịch D tác dụng với NaOH dư, lọc kết tủa và nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn Y. Khối lượng Y là

- A. 16 g B. 32 g C. 8 g D. 24 g

Bài 7. Trộn 100 mL dung dịch $AlCl_3$ 1M với 200 mL dung dịch NaOH 1,8M thu được kết tủa A và dung dịch D.

a. Khối lượng kết tủa A là

- A. 3,12 g B. 6,24 g C. 1,06 g D. 2,08 g

b. Nồng độ mol của các chất trong dung dịch D là

- A. NaCl 0,2 M và $NaAlO_2$ 0,6 M B. NaCl 1 M và $NaAlO_2$ 0,2 M
 C. NaCl 1 M và $NaAlO_2$ 0,6 M D. NaCl 0,2 M và $NaAlO_2$ 0,4 M

Bài tập rèn luyện kỹ năng

1. Trong 1 dd có chứa a mol Ca^{2+} , b mol Mg^{2+} , c mol Cl^- , d mol NO_3^- . Biểu thức liên hệ giữa a, b, c, d là

- A. $2a + 2b = c + d$ B. $a + b = 2c + 2d$ C. $a + 2b = b + d$ D. $2a + b = c + 2d$

2. Thêm m gam kali vào 300 ml dd chứa $Ba(OH)_2$ 0,1M và NaOH 0,1M thu được dd X. Cho từ từ dd X vào 200ml dd $Al_2(SO_4)_3$ 0,1M thu được kết tủa Y. Để thu được kết tủa Y lớn nhất thì m có giá trị là

- A. 1,59 B. 1,17 C. 1,71 D. 1,95

3. Dung dịch A chứa các ion: Al^{3+} 0,6mol, Fe^{2+} 0,3mol, Cl^- a mol, SO_4^{2-} b mol. Cô cạn dd A thu được 140,7g muối. Giá trị của a và b lần lượt là

- A. 0,6 và 0,9 B. 0,9 và 0,6 C. 0,3 và 0,5 D. 0,2 và 0,3

4. Hòa tan hoàn toàn 2,81g hỗn hợp gồm Fe_2O_3 , MgO, ZnO trong 500 ml dd H_2SO_4 0,1M (vừa đủ). Sau phản ứng cô cạn dd thì thu được số gam muối khan là

- A. 6,81 B. 4,81 C. 3,81 D. 5,81

5. Dung dịch X chứa các ion Ca^{2+} , Al^{3+} , Cl^- . Để kết tủa hết ion Cl^- trong 100ml dd X cần dùng 700ml dd chứa ion Ag^+ có nồng độ 1M. Cô cạn dd X thu được 35,55g muối. Nồng độ mol các cation trong dd lần lượt là

- A. 0,4 và 0,3 B. 0,2 và 0,3 C. 1 và 0,5 D. 2 và 1

6. Một dd chứa 0,02 mol Cu^{2+} , 0,03 mol K^+ , x mol Cl^- và y mol SO_4^{2-} . Tổng khối lượng các muối tan có trong dd là 5,435g. Giá trị của x và y lần lượt là
 A. 0,03 và 0,02 B. 0,05 và 0,01 C. 0,01 và 0,03 D. 0,02 và 0,05
7. Chia hỗn hợp 2 kim loại A, B có hóa trị không đổi thành 2 phần bằng nhau:
 - P1 tan hết trong dd HCl tạo ra 1,792 lit H_2 (đkc)
 - P2 nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 2,84g chất rắn. Khối lượng hỗn hợp 2 kim loại ban đầu là
 A. 2,4g B. 3,12g C. 2,2g D. 1,8g
8. Dung dịch A chứa các ion Mg^{2+} , Ba^{2+} , Ca^{2+} , 0,1 mol Cl^- và 0,2 mol NO_3^- . Thêm dần V ml dd Na_2CO_3 1M vào A đến khi được lượng kết tủa lớn nhất. Giá trị của V là
 A. 150 B. 300 C. 200 D. 250
9. Dung dịch A chứa các ion CO_3^{2-} , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} , 0,1 mol HCO_3^- và 0,3 mol Na^+ . Thêm V lit dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1M vào dd A đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất. Giá trị của V là
 A. 0,15 B. 0,2 C. 0,25 D. 0,5
10. Hòa tan hoàn toàn 15,6 g hỗn hợp gồm Al và Al_2O_3 trong 500 ml dd NaOH 1M thu được 6,72 lit H_2 (đkc) và dd D. Thể tích dd HCl 2M cần cho vào D để được kết tủa lớn nhất là
 A. 0,175 lit B. 0,25 lit C. 0,255 lit D. 0,52 lit
11. Hòa tan hoàn toàn 10g hỗn hợp Mg và Fe trong dd HCl 4M thu được 5,6lit H_2 (đkc) và dd D. Để kết tủa hoàn toàn các ion trong D cần 300 ml dd NaOH 2M. Thể tích dd HCl (lit) đã dùng là
 A. 0,1 B. 0,12 C. 0,15 D. 0,2
12. Cho a gam hỗn hợp 2 kim loại Na, K vào nước được dd X và 0,224 lit H_2 (đkc). Trung hòa hết dd X cần V lit dd H_2SO_4 0,1M. Giá trị của V là
 A. 0,15 B. 0,1 C. 0,12 D. 0,2
13. Một dd chứa 2 cation là Fe^{2+} 0,1 mol, Al^{3+} 0,2 mol và 2 anion Cl^- x mol, SO_4^{2-} y mol. Khi cô cạn dd thu được 46,9g chất rắn khan. Giá trị của x và y là
 A. 0,02 và 0,03 B. 0,03 và 0,03 C. 0,2 và 0,3 D. 0,3 và 0,2
14. Cho x gam hỗn hợp kim loại gồm Na, K, Ba vào nước dư được 500ml dd có pH = 13 và V lit khí (đkc). Giá trị của V là
 A. 0,56 B. 1,12 C. 2,24 D. 5,6
15. Một dd chứa các ion: x mol M^{3+} , 0,2 mol Mg^{2+} , 0,3 mol Cu^{2+} , 0,6 mol SO_4^{2-} , 0,4mol NO_3^- . Cô cạn dd này thu được 116,8g hỗn hợp các muối khan. M là
 A. Cr B. Fe C. Al D. Zn
16. Cho mẫu hợp kim Na-Ba tác dụng với nước dư thu được dd X và 3,36 lit H_2 (đkc). Thể tích dd H_2SO_4 2M cần dùng để trung hòa dd X là
 A. 150ml B. 75ml C. 60ml D. 30ml
17. Trộn 100ml dd AlCl_3 1M với 200ml dd NaOH 1,8M thu được kết tủa A và dd D.
 a. Khối lượng kết tủa A là
 A. 3,12g B. 6,24g C. 1,06g D. 2,08g
 b. Nồng độ mol các chất trong dd D là
 A. NaCl 0,2M và NaAlO_2 0,6M B. NaCl 1M và NaAlO_2 0,2M
 C. NaCl 1M và NaAlO_2 0,6M D. NaCl 0,2M và NaAlO_2 0,4M
18. Lấy m gam hỗn hợp 2 kim loại M và R có hoá trị không đổi, chia 2 phần bằng nhau. Phần 1 hoà tan vừa đủ trong 100 mL H_2SO_4 1 M. Phần 2 cho tác dụng với Cl_2 dư thì được 9,5 gam muối clorua. Vậy m có giá trị là
 A. 4,8 g B. 11,2 g C. 5,4 g D. 2,4 g
19. Dung dịch X gồm 0,02 mol Cu^{2+} , 0,03 mol K^+ , x mol Cl^- , y mol SO_4^{2-} đem cô cạn nhận được 5,435 gam muối khan. Vậy x và y có giá trị là:
 A. 0,01 và 0,03 B. 0,02 và 0,05 C. 0,05 và 0,01 D. 0,03 và 0,02
20. Dung dịch X gồm a mol Na^+ , b mol HCO_3^- , c mol CO_3^{2-} , d mol SO_4^{2-} . Cần dùng 100 mL dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ có nồng độ là x M để cho vào dung dịch X thì được lượng kết tủa lớn nhất. Biểu thức liên hệ giữa x với a, b là:
 A. $x = (3a + 2b)/0,2$ B. $x = (2a + b)/0,2$ C. $x = (a - b)/0,2$ D. $x = (a+b)/0,2$
21. Dung dịch X gồm NaOH 0,2 M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,05 M. Dung dịch Y gồm $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,4 M và H_2SO_4 x M. Trộn 0,1 L dung dịch Y với 1 L dung dịch X được 16,33 gam kết tủa. Vậy x có giá trị là
 A. 0,2 M B. 0,2 M; 0,6M C. 0,2 M; 0,4M D. 0,2 M; 0,5M

VII. PHƯƠNG PHÁP PHƯƠNG TRÌNH ION THU GỌN

- Dung dịch X chứa các ion Fe^{3+} , SO_4^{2-} , NH_4^+ , Cl^- . Chia dd X thành 2 phần bằng nhau.
 - Phần 1 tác dụng với dd NaOH dư, đun nóng thu được 0,672lit khí ở đktc cả 1,07g kết tủa.
 - Phần 2 tác dụng với dd BaCl_2 dư thu được 4,68g kết tủa.
 Tổng khối lượng các muối khan thu được khi cô cạn dd X là
 A. 3,73g B. 7,07g C. 7,46g D. 3,52g
- Cho 3,2g bột Cu tác dụng với 100ml dd hỗn hợp gồm HNO_3 0,8M và H_2SO_4 0,2M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn sinh ra V lit khí NO (sản phẩm khử duy nhất) ở đktc. V có giá trị là
 A. 0,746 B. 0,448 C. 1,792 D. 0,672
- Trộn V lít dd NaOH 0,01M với V lít dd HCl 0,03M được 2V lit dd Y. pH của dd Y là
 A. 4 B. 3 C. 2 D. 1
- Trộn 100ml dd có pH = 1 gồm HCl và HNO_3 với 100ml dd NaOH aM thu được 200 ml dd có pH = 12. Giá trị của a
 A. 0,15 B. 0,3 C. 0,03 D. 0,12
- Cho mẫu hợp kim Na-Ba tác dụng với nước dư thu được dd X và 3,36 lit H_2 ở đktc. Thể tích dd H_2SO_4 2M cần dùng để trung hòa dd X là
 A. 150ml B. 75ml C. 60ml D. 30ml
- Trộn 100ml dd gồm $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M và NaOH 0,1M với 400 ml dd gồm H_2SO_4 0,0375M và HCl 0,0125M thu được dd X có pH là
 A. 2 B. 1 C. 6 D. 7
- Cho m gam h Mg và Al vào 250 ml dd X chứa hỗn hợp HCl 1M và H_2SO_4 0,5M thu được 5,32 lit H_2 (Đktc) và dd Y (coi thể tích dd không đổi). pH của dd Y là
 A. 7 B. 1 C. 2 D. 6
- Thực hiện 2 TN:
 - TN1: cho 3,84g Cu phản ứng với 80ml dd HNO_3 1M thoát ra V_1 lit NO
 - TN2: cho 3,84g Cu phản ứng với 80ml dd HNO_3 1M và H_2SO_4 0,5M thoát ra V_2 lit NO. Biết NO là sản phẩm khử duy nhất, các thể tích đo ở cùng điều kiện. Quan hệ giữa V_1 với V_2 là
 A. $V_2 = 2,5V_1$ B. $V_2 = 1,5V_1$ C. $V_2 = V_1$ D. $V_2 = 2V_1$
- Cho 2,4g hỗn hợp bột Mg và Fe vào 130ml dd HCl 0,5M. Thể tích khí thoát ra ở đktc là
 A. 0,336 lit B. 0,728lit C. 2,912lit D. 0,672lit
- Cho m gam hỗn hợp A gồm Zn và Fe vào 2lit dd HCl được 0,4mol khí, thêm tiếp 1lit dd HCl thì thoát ra thêm 0,1mol khí. Nồng độ mol của dd HCl là
 A. 0,4M B. 0,8M C. 0,5M D. 0,25
- Lấy cùng khối lượng kim loại R tác dụng với dd H_2SO_4 đặc nóng và với H_2SO_4 loãng thì thấy số mol SO_2 gấp 1,5 lần số mol H_2 . kim loại R là
 A. Mn B. Al C. Mg D. Fe
- Cho 3,9 g hỗn hợp X gồm Al và Mg tác dụng với 100ml dd Y chứa HCl 3M và H_2SO_4 1M. Kết luận nào sau đây hợp lý nhất ?
 A. X tan không hết B. axit còn dư C. X và axit vừa đủ D. không kết luận được
- Cho 0,09 mol Cu vào bình chứa 0,16 mol HNO_3 thoát ra khí NO duy nhất. Thêm tiếp H_2SO_4 loãng dư vào bình, Cu tan hết và thu thêm V ml NO ở đktc. Giá trị của V là
 A. 1344 B. 672 C. 448 D. 224
- Dung dịch A chứa HCl và H_2SO_4 theo tỉ lệ mol 3 : 1. 100ml dd A trung hòa vừa đủ bởi 50ml dd NaOH 0,5M. Nồng độ mol mỗi axit là
 A. HCl 0,15M; H_2SO_4 0,05M B. HCl 0,5M; H_2SO_4 0,05M
 C. HCl 0,05M; H_2SO_4 0,5M D. HCl 0,15M; H_2SO_4 0,15M
- Trộn dd X chứa NaOH 0,1M, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,2M với dd Y chứa HCl 0,2M, H_2SO_4 0,1M theo tỉ lệ $V_X : V_Y$ nào để dd thu được có pH = 13 ?
 A. 5/4 B. 4/5 C. 5/3 D. 3/2
- Cho m gam hỗn hợp X gồm Na, Ba tác dụng với nước thu được dd Y và 3,36 lit khí H_2 (đktc). Thể tích dd HCl 2M cần dùng để trung hòa $\frac{1}{2}$ lượng dd Y là
 A. 0,15lit B. 0,3 lit C. 0,075 lit D. 0,1lit
- Dung dịch A chứa NaOH 0,02M và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,04M. Hấp thụ 0,672lit khí CO_2 (đktc) vào 500ml dd A thu được lượng kết tủa là
 A. 10g B. 2g C. 20g D. 8g
- Cho 84,6g hỗn hợp 2 muối CaCl_2 và BaCl_2 tác dụng hết với 1 lit dd chứa Na_2CO_3 0,25M và $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 0,75M sinh ra 79,1g kết tủa. Thêm 600ml dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1M vào dd sau phản ứng. Khối lượng kết tủa và thể tích khí bay ra là
 A. 9,85g ; 26,88 lit B. 98,5g ; 26,88 lit C. 98,5g; 2,688 lit D. 9,85g; 2,688 lit
- Cho 200ml dd A chứa HCl 1M và HNO_3 2M tác dụng với 300ml dd chứa NaOH 0,8M và KOH thu được dd C. Để trung hòa dd C cần 60ml HCl 1M. Nồng độ mol của KOH là
 A. 0,7M B. 0,5M C. 1,4M D. 1,6M

20. 100 ml dd X chứa H_2SO_4 2M và HCl 2M trung hòa vừa đủ bởi 100ml dd Y gồm NaOH và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ tạo ra 23,3g kết tủa. Nồng độ mol các chất trong Y là
 A. NaOH 0,4M; $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1M
 B. NaOH 4M; $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M
 C. NaOH 0,4M; $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M
 D. NaOH 4M; $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 2 1M
21. Trộn 100ml dd A gồm KHCO_3 1M và K_2CO_3 1M vào 100ml dd B gồm NaHCO_3 1M và Na_2CO_3 1M thu được dd C. Nhỏ từ từ 100ml dd D gồm H_2SO_4 1M và HCl 1M vào dd C thu được V lit khí CO_2 (đktc) và dd E. Cho dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ tới dư vào dd E thu được m gam kết tủa. Giá trị của m và V là
 A. 34; 3,24
 B. 82,4; 2,24
 C. 43; 1,12
 D. 82,4; 5,6
22. Hỗn hợp rắn X gồm Fe , FeO , Fe_3O_4 , Fe_2O_3 với số mol mỗi chất là 0,1 mol. Hòa tan hết X vào dd Y gồm HCl và H_2SO_4 loãng dư thu được dd Z. Nhỏ từ từ dd $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ vào dd Z cho tới khi khí NO ngừng thoát ra. Thể tích dd $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ cần dùng và thể tích khí thoát ra ở đktc là
 A. 25 ml; 1,12lit
 B. 50ml; 2,24lit
 C. 500ml ; 2,24lit
 D. 50ml ; 1,12lit
23. Hòa tan 6,4g Cu vào 120 ml dd hỗn hợp HNO_3 1M và H_2SO_4 0,5M thu được dd A và V lit khí NO duy nhất ở đktc. Giá trị V và khối lượng muối khan thu được sau khi cô cạn dd A là
 A. 1,344lit ; 11,52g
 B. 1,344lit ; 15,24g
 C. 1,434lit; 14,25g
 D. 1,234lit; 13,24g
24. Cho dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ đến dư vào 50ml dd X chứa các ion: NH_4^+ , SO_4^{2-} , NO_3^- thì có 11,65g kết tủa được tạo ra và khi đun nóng có 4,48 lit khí bay ra (đktc). Nồng độ mol mỗi chất trong X là
 A. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 1M; NH_4NO_3 2M
 B. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 2M; NH_4NO_3 1M
 C. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 1M; NH_4NO_3 1M
 D. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,5M; NH_4NO_3 2M
25. Cho 8g Ca tan hoàn toàn trong 200ml dd hỗn hợp HCl 2M, H_2SO_4 0,75M thu được khí H_2 và dd X. Cô cạn dd X thu được lượng muối khan là
 A. $22,2\text{g} < m < 27,2\text{g}$
 B. $22,2\text{g} \leq m \leq 25,95$
 C. $25,95\text{g} < m < 27,2\text{g}$
 D. $22,2\text{g} \leq m \leq 27,2\text{g}$
26. Hòa tan hoàn toàn 17,88g hỗn hợp gồm 2 kim loại kiềm A, B và kim loại kiềm thổ M vào nước thu được dd Y và 0,24 mol khí H_2 . Dung dịch Z gồm H_2SO_4 và HCl , trong đó số mol HCl gấp 4 lần số mol H_2SO_4 . Để trung hòa $\frac{1}{2}$ dd Y cần hết V lit dd Z. Tổng khối lượng muối khan tạo thành trong phản ứng trung hòa là
 A. 18,64g
 B. 18,46g
 C. 27,4g
 D. 24,7g
27. Hấp thụ hoàn toàn 2,24 lit CO_2 (đktc) vào 800 ml dd A chứa NaOH 0,1M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,05M thu được kết tủa X và dd Y. Khối lượng dd Y so với khối lượng dd A sẽ
 A. tăng 4,4g
 B. tăng 3,48g
 C. giảm 3,48g
 D. giảm 4,4g
28. Trộn 250 ml dd hỗn hợp HCl 0,08M và H_2SO_4 0,1M với 250ml dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ aM thu được m gam kết tủa và 500 ml dd có pH = 12. Giá trị của a và m tương ứng là
 A. 0,3; 5,825
 B. 0,15; 5,825
 C. 0,12; 6,99
 D. 0,3; 6,99
29. Dung dịch B gồm KOH 1M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,75M. Cho từ từ dd B vào 100ml dd $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 1M thấy cần dùng ít nhất V ml dd B thì không còn kết tủa. V có giá trị là
 A. 120
 B. 140
 C. 160
 D. 180
30. Cho m gam hỗn hợp muối vào nước được dd A chứa các ion: Na^+ , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , NH_4^+ . Khi cho A tác dụng với dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư và đun nóng thu được 0,34g khí làm xanh quỳ ẩm và 4,3g kết tủa. Còn khi cho A tác dụng với dd H_2SO_4 dư thì thu được 0,224 lit khí (đktc). Giá trị của m là
 A. 3,45
 B. 2,38
 C. 4,52
 D. 3,69
31. Dung dịch A chứa HCl 1M và H_2SO_4 0,6M. Cho 100ml dd B gồm KOH 1M và NaOH 0,8M vào 100ml dd A, cô cạn dd sau phản ứng thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là
 A. 13,63
 B. 13,36
 C. 15,63
 D. 15,09

Bài tập cho CO_2 , SO_2 , P_2O_5 , H_3PO_4 vào dung dịch kiềm

1. Dẫn từ từ V lit khí CO (ở đktc) đi qua ống sứ đựng lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO , Fe_2O_3 ở nhiệt độ cao. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được khí X. Dẫn toàn bộ khí X vào lượng dư dd $\text{Ca}(\text{OH})_2$ thì tạo ra 4g kết tủa. V có giá trị là
 A. 1,12
 B. 0,896
 C. 0,448
 D. 0,224
2. Nhiệt phân hoàn toàn 40g một loại quặng dolomit có lẫn tạp chất trơ sinh ra 8,96 lit khí CO_2 ở đktc. Thành phần % về khối lượng của CaCO_3 , MgCO_3 trong quặng nêu trên là
 A. 40%
 B. 50%
 C. 84%
 D. 92%
3. Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lit CO_2 ở đktc vào 500 ml dd hỗn hợp gồm NaOH 0,1M, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,2M sinh ra m gam kết tủa. Giá trị của m là
 A. 19,7
 B. 17,73
 C. 9,85
 D. 11,82
4. Nung 13,4g hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại hóa trị II thu được 6,8g chất rắn và khí X. Lượng khí X sinh ra cho hấp thụ vào 75ml dd NaOH 1M, khối lượng muối khan thu được sau phản ứng là
 A. 5,8g
 B. 6,5g
 C. 4,2g
 D. 6,3g
5. Hấp thụ hoàn toàn 2,688 lit CO_2 ở đktc vào 2,5 lit dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ nồng độ aM thu được 15,76g kết tủa. Giá trị của a
 A. 0,032
 B. 0,048
 C. 0,06
 D. 0,04
6. Cho từ từ dd chứa a mol HCl vào dd chứa b mol Na_2CO_3 đồng thời khuấy đều thu được V lit khí ở đktc và dd X. Khi cho dư nước vôi trong vào dd X có xuất hiện kết tủa. Biểu thức liên hệ V với a, b là

- A. $V = 22,4(a - b)$ B. $V = 11,2(a - b)$ C. $V = 11,2(a + b)$ D. $V = 22,4(a + b)$
7. Hấp thụ hết V lit CO_2 ở đktc vào 300ml dd NaOH xM thu được 10,6g Na_2CO_3 và 8,4g NaHCO_3 . Giá trị của V, x lần lượt là
A. 4,48 lit; 1M B. 4,48lit; 1,5M C. 6,72lit ; 1M D. 5,6lit ; 2M
8. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình chứa 75ml dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 2M. Tổng khối lượng muối thu được sau phản ứng là
A. 32,65g B. 19,7g C. 12,95g D. 35,75g
9. Hấp thụ toàn bộ 0,3 mol CO_2 vào dd chứa 0,25 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Khối lượng dd sau phản ứng tăng hay giảm bao nhiêu ?
A. tăng 13,2g B. tăng 20g C. giảm 16,8g D. giảm 6,8g
10. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol etan rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình chứa 300 ml dd NaOH 1M. Khối lượng mỗi muối thu được sau phản ứng là
A. 8,4g ; 10,6g B. 84g ; 106g C. 0,84g ; 1,06g D. 4,2g ; 5,3g
11. Hấp thụ hoàn toàn 0,224 lit CO_2 ở đktc vào 2 lit dd $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,01M thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 1 B. 1,5 C. 2 D. 2,5
12. dung dịch A chứa NaOH 1M và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,02M, hấp thụ 0,5 mol CO_2 vào 500 ml dd A thu được số gam kết tủa là
A. 1 B. 1,2 C. 2 D. 2,8
13. Hấp thụ hết 2,24 lit CO_2 ở đktc vào 1 lit dd chứa KOH 0,2M và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,05M thu được số gam kết tủa là
A. 5 B. 15 C. 10 D. 1
14. Dung dịch X chứa NaOH 0,1M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,15M. Hấp thụ hết 7,84 lit khí CO_2 ở đktc vào 1 lit dd X thì thu được số gam kết tủa là
A. 29,55 B. 9,85 C. 68,95 D. 39,4
15. Hấp thụ hết CO_2 vào dd NaOH thu được dd A. Chia A làm 2 phần bằng nhau:
- Cho dd BaCl_2 dư vào P1 thu được a gam kết tủa.
- Cho dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư vào P2 thu được b gam kết tủa.
Cho biết $a < b$. Dung dịch A chứa
A. Na_2CO_3 B. NaHCO_3 C. NaOH, NaHCO_3 D. NaHCO_3 , Na_2CO_3
16. . Hấp thụ hết CO_2 vào dd NaOH thu được dd A. Biết rằng:
- cho từ từ dd HCl vào dd A thì phải mất 50 ml dd HCl 1M mới bắt đầu thấy khí thoát ra.
- Cho dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư vào dd A thu được 7,88g kết tủa.
Dung dịch A chứa
A. Na_2CO_3 B. NaHCO_3 C. NaOH, Na_2CO_3 D. NaHCO_3 , Na_2CO_3
17. Cho 0,2688 lit CO_2 ở đktc hấp thụ hoàn toàn bởi 200 ml dd NaOH 0,1M và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,01M. Tổng khối lượng muối thu được là
A. 1,26g B. 2g C. 3,06g D. 4,96g
18. Nhỏ từ từ 200 ml dd HCl 1,75M vào 200 ml dd X chứa K_2CO_3 1M và NaHCO_3 0,5M. Thể tích CO_2 thu được ở đktc
A. 4,48lit B. 2,24lit C. 3,36 lit D. 3,92 lit
19. Hấp thụ toàn bộ x mol CO_2 vào dd chứa 0,03 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ được 2g kết tủa. Giá trị của x là
A. 0,02 mol ; 0,04 mol B. 0,02 mol ; 0,05 mol C. 0,01 mol; 0,03 mol D. 0,03 mol; 0,04 mol
20. Hấp thụ V lit CO_2 ở đktc vào $\text{Ca}(\text{OH})_2$ thu được 10g kết tủa. Lọc bỏ kết tủa rồi đun nóng phần dd còn lại thu được 5g kết tủa nữa. V có giá trị là
A. 3,36 B. 2,24 C. 1,12 D. 4,48
21. Lấy 14,2 gam P_2O_5 cho vào 150ml dung dịch KOH 1,5M sau khi phản ứng kết thúc ta nhận được dung dịch Y. Số gam chất tan trong dung dịch Y là:
A. 20,15 B. 25,36 C. 28,15 D. 30,00
22. Cho 100ml dung dịch H_3PO_4 2M vào 250ml dung dịch hỗn hợp KOH 0,5M và NaOH 1,5M sau khi phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch X. Số gam muối trong dung dịch X là:
A. 26,6 B. 30,6 C. 34,6 D. 32,6
23. Cho 50ml dung dịch H_4PO_4 2M vào 250ml dung dịch Na_3PO_4 0,8M sau khi phản ứng xong cô cạn dung dịch thu được m gam muối khan. Vậy m là:
A. 38,8 B. 42,6 C. 48,8 D. 50,2
24. Trộn 200ml dung dịch H_3PO_4 1M với 100ml dung dịch K_2HPO_4 2M ta được dung dịch X. Tính khối lượng muối khan khi cô cạn dung dịch X
A. 60,2 B. 68,8 C. 74,8 D. 71,8

-----o0o-----

*“Tôi không bắt buộc phải chiến thắng, nhưng tôi bắt buộc phải chiến đấu đến cùng.
Tôi không bắt buộc phải thành công, nhưng tôi cũng phải nỗ lực hết sức mình.”*