

## CHUYÊN ĐỀ 1: NGUYÊN TỬ- BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC- LIÊN KẾT HÓA HỌC.

### A HỆ THỐNG KIẾN THỨC:

1. Nguyên tử:

a. Thành phần, kích thước và khối lượng nguyên tử.

b. Hạt nhân nguyên tử, nguyên tố hóa học, đồng vị, nguyên tử khối trung bình.

$$Z=P=E$$

$$A=Z+N$$

Đối với 82 nguyên tố đầu trong bảng tuần hoàn ta luôn có:

$$1 \leq \frac{N}{Z} \leq 1,5$$

c. Lớp và phân lớp electron.

d. Cấu hình electron nguyên tử.

e. Đặc điểm của lớp electron ngoài cùng.

2. Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

a. Nguyên tắc xây dựng bảng tuần hoàn.

b. Cấu trúc bảng tuần hoàn

c. Chiều biến thiên cấu tạo và tính chất của các nguyên tố và hợp chất của chúng.

	Bán kính nguyên tử (r)	Độ âm điện	Tính kim loại	Tính phi kim
Chu kỳ(trái qua phải)	↘	↗	↘	↗
Nhóm A(trên xuống dưới)	↘	↗	↘	↗

Nhóm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Oxit cao nhất	R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	RO <sub>4</sub>
Hợp chất với hiđro	RH Rắn	RH <sub>2</sub> Rắn	RH <sub>3</sub> Rắn	RH <sub>4</sub> khí	RH <sub>3</sub> khí	RH <sub>2</sub> Khí	RH Khí	

3. Liên kết hóa học – cấu tạo phân tử.

a. Sự tạo thành liên kết.

b. Liên kết ion.

c. Liên kết cộng hóa trị.

### B. BÀI TẬP

Câu 1 Trong một nguyên tử:

1. số proton bằng số electron.

2. tổng điện tích các proton bằng điện tích hạt nhân Z.

số mệnh đề phát biểu đúng là:

a. 4

b. 2

c. 5

d. 3.

Câu 2: ion X có 18 electron và 16 proton . Vậy ion X mang điện tích là:

a. 2-.

b. 18-.

c. 16+.

d. 2+

Câu 3: cation X<sup>3+</sup> và anion Y<sup>2-</sup> đều có cấu hình electron ở phân lớp ngoài cùng là 2p<sup>6</sup>. kí hiệu nguyên tố X,Y là:

a. Al và O.

c. B và O.

b. Al và S.

d. Fe và S.

Câu 4: cho các ion sau: Na<sup>+</sup>, Li<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, O<sup>2-</sup>. Số ion có cùng số electron là:

a. 4

b. 2.

c. 3

d. 1.



Câu 18: Electron được phát minh năm 1897 bởi nhà bác học người Anh Tom-xon (J.J. Thomson). Từ khi được phát hiện đến nay, electron đã đóng vai trò to lớn trong nhiều lĩnh vực của cuộc sống như : năng lượng, truyền thông và thông tin...

Trong các câu sau đây, câu nào *sai* ?

A. Electron là hạt mang điện tích âm. B. Electron có khối lượng  $9,1095 \cdot 10^{-28}$  gam.

C. Electron chỉ thoát ra khỏi nguyên tử trong những điều kiện đặc biệt. **D. Electron có khối lượng đáng kể so với khối lượng nguyên tử.**

Câu 19: Các đồng vị của cùng một nguyên tố hóa học được phân biệt bởi đại lượng nào sau đây ?  
**A. Số notron.** B. Số electron hoá trị. C. Số proton D. Số lớp electron.

Câu 20: Hidro có ba đồng vị là  ${}^1_1\text{H}$ ,  ${}^2_1\text{H}$  và  ${}^3_1\text{H}$ . Oxi có ba đồng vị là  ${}^{16}_8\text{O}$ ,  ${}^{17}_8\text{O}$  và  ${}^{18}_8\text{O}$ . Trong nước tự nhiên, loại phân tử nước có khối lượng phân tử nhỏ nhất là:

A. 20u **B. 18u** C. 17u D. 19u

Câu 21: So sánh khối lượng của electron với khối lượng hạt nhân nguyên tử, nhận định nào sau đây là đúng ?

A. Khối lượng electron bằng khoảng  $\frac{1}{1840}$  khối lượng của hạt nhân nguyên tử

B. Khối lượng electron bằng khối lượng của notron trong hạt nhân.

C. Khối lượng electron bằng khối lượng của proton trong hạt nhân.

**D. Khối lượng của electron nhỏ hơn rất nhiều so với khối lượng của hạt nhân nguyên tử, do đó, có thể bỏ qua trong các phép tính gần đúng.**

Câu 22: Các electron thuộc các lớp K, L, M, N, trong nguyên tử khác nhau về :

A đường chuyển động của các electron.

**B độ bền liên kết với hạt nhân và năng lượng trung bình của các electron.**

C năng lượng trung bình của các electron.

D không có ý nào đúng trong các ý trên.

Câu 23: Một nguyên tử X có tổng số electron ở các phân lớp s là 6 và tổng số electron lớp ngoài cùng là 6.

Cho biết X thuộc về nguyên tố hoá học nào sau đây ?

A. Oxi (Z = 8) **B. Lưu huỳnh (Z = 16)** C. Flo (Z = 9) D. Clo (Z = 17)

Câu 24 : Trong nguyên tử Y có tổng số proton, notron và electron là 26.

Hãy cho biết Y thuộc về loại nguyên tử nào sau đây ? (Biết rằng Y là nguyên tố hoá học phổ biến nhất trong vỏ Trái Đất).

A.  ${}^{16}_8\text{O}$  B.  ${}^{17}_8\text{O}$  **C.  ${}^{18}_8\text{O}$**  D.  ${}^{19}_9\text{F}$

Câu 25 : Một nguyên tử của nguyên tố M có cấu hình electron lớp ngoài cùng là  $3s^23p^6$ . Ở dạng đơn chất, phân tử M có bao nhiêu nguyên tử ?

A Phân tử gồm bốn nguyên tử.

B Phân tử gồm hai nguyên tử.

C Phân tử gồm ba nguyên tử.

**D Phân tử chỉ gồm một nguyên tử.**

Câu: 26: Một nguyên tử R có tổng số hạt mang điện và không mang điện là 34, trong đó số hạt mang điện gấp 1,833 lần số hạt không mang điện. Nguyên tố R và cấu hình electron là :

**A. Na:  $1s^22s^22p^63s^1$**  B. Mg:  $1s^22s^22p^63s^2$  C. F:  $1s^22s^22p^5$  D. Ne:  $1s^22s^22p^6$ .

Câu 27: Nguyên tử của một nguyên tố X có tổng số hạt cơ bản (p, n, e) là 82, biết số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 22. Kí hiệu hoá học của X là:

A.  ${}^{57}_{28}\text{Ni}$

B.  ${}^{55}_{27}\text{Co}$

**C.  ${}^{56}_{26}\text{Fe}$**

D.  ${}^{57}_{26}\text{Fe}$



A. *Ca và Fe.*                      B. Ca và Mg.                      C. Al và Fe.                      D. Na và Al.

Câu 39: (*ĐH khối B- 2002*) Một hợp chất A được tạo nên bởi cation  $M^{2+}$  và anion  $X^-$ . Tổng số hạt proton, neutron và electron trong phân tử A là 144. Số khối của X lớn hơn tổng số hạt trong M là 1. Trong X có số hạt mang điện gấp 1,7 lần số hạt không mang điện. A là hợp chất nào sau đây:

A.  $CaCl_2$                       B.  $CaF_2$                       C.  *$MgCl_2$*                       D.  $MgBr_2$ .

Câu 40: (*ĐH khối A - 2012*). X và Y là hai nguyên tố thuộc cùng 1 chu kỳ, 2 nhóm A liên tiếp. Số proton của nguyên tử Y nhiều hơn số proton của nguyên tử X. Tổng số proton trong nguyên tử X và Y là 33. Nhận xét nào sau đây về X, Y là đúng?

- a. *Phân lớp ngoài cùng của nguyên tử X (ở trạng thái cơ bản) có 4 electron.*
- b. Độ âm điện của X lớn hơn độ âm điện của Y.
- c. Đơn chất X là chất khí ở điều kiện thường.
- d. Lớp ngoài cùng của nguyên tử Y (ở trạng thái cơ bản) có 5 electron.

Câu 41: (*ĐH khối A - 2012*). Nguyên tử R tạo được ion  $R^+$ . cấu hình electron ở phân lớp ngoài cùng của  $R^+$  (ở trạng thái cơ bản) là  $2p^6$ . Tổng số hạt mang điện trong nguyên tử R là:

- a. 23.                      b. 10.                      c. *22.*                      d. 11.

Câu 42: Hợp chất  $M_2X$  có tổng số hạt trong phân tử là 116, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 36. khối lượng nguyên tử X lớn hơn M là 9. Tổng số hạt trong  $X^{2-}$  nhiều hơn trong  $M^+$  là 17 hạt. Số khối của M và X lần lượt là giá trị nào dưới đây?

- a. 21 và 31.                      b. 23 và 34.                      c. 40 và 33.                      d. *23 và 32.*

Câu 43: Nguyên tử của nguyên tố X có electron cuối cùng điền vào phân lớp  $3p^1$ , nguyên tử nguyên tố Y có electron cuối cùng điền vào phân lớp  $3p^3$ . Số proton của X và Y lần lượt là:

- a. 12 và 14.                      b. 13 và 14.                      c. 12 và 15.                      d. *13 và 15*

Câu 44: Nguyên tố X có  $Z=13$ ,  $A=27$ , số electron hóa trị là:

- a. *3.*                      b. 1.                      c. 4.                      d. 13

Câu 45: Cho các ion sau:  $Na^+$ ,  $Li^+$ ,  $K^+$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ . Số cation có cấu hình khí hiếm là:

- a. 1.                      b. *3.*                      c. 4.                      d. 2.

Câu 46: Nguyên tử của nguyên tố X đã xây dựng đến phân lớp  $3d^2$ . Số electron của nguyên tử nguyên tố X là:

- a. 18                      b. *22*                      c. 24                      d. 20

Câu 47: Hai nguyên tố X, Y thuộc chu kỳ 3, ở điều kiện thường đều là chất rắn. Biết 8,1 gam X có số mol nhiều hơn 4,8 gam Y là 0,1 mol và  $M_X - M_Y = 3$ . Vậy X và Y lần lượt là:

- a. Si và Na                      b. Mg và Al                      c. *Al và Mg*                      d. Be và Li.

Câu 48: Hợp chất A được tạo thành từ ion  $M^+$  và  $X^{2-}$ . Tổng số hạt trong A là 164. Tổng số hạt trong  $M^+$  lớn hơn tổng số hạt trong ion  $X^{2-}$  là 6. Trong nguyên tử M, số hạt proton ít hơn số hạt neutron 1 hạt. Trong nguyên tử X, số hạt proton bằng số hạt neutron. M và X là:

- a. Li và S                      b. *K và S*                      c. Rb và S                      d. Na và O

Câu 49: anion  $X^{2-}$  có tổng số hạt cơ bản là 50, trong nguyên tử X số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 6. Số hiệu nguyên tử X là:

- a. 12                      b. 14                      c. 15                      d. *16*

Câu 50: Cho các ion  $A^+$  và  $B^{2-}$ , đều có cấu hình electron là  $1s^2 2s^2 2p^6$ . A tác dụng với B tạo thành hỗn hợp X. Cho hỗn hợp X tác dụng với nước thu được dung dịch M và khí Y. Dung dịch M cho tác dụng vừa đủ 600 ml dung dịch acid HCl 0,5M. Khí Y tác dụng đủ hết 448 ml  $C_2H_2$  (đktc). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính khối lượng X đã dùng.

- a. *8,66 g.*                      b. 5,72 g.                      c 5,06 g.                      d. 10,08 g.



Câu 65: Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số electron trong các phân lớp p là 7. Nguyên tử của nguyên tố Y có tổng số hạt mang điện nhiều hơn tổng số hạt mang điện của nguyên tử nguyên tố X là 8 đơn vị. X và Y là các nguyên tố:

- a. Al và Cl                      b. Al và Sc                      c. Mg và Cl                      d. N và P

Câu 66: Cho sơ đồ phản ứng hạt nhân sau:  ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + X$ . Vậy X là:

- a. electron                      b. proton                      c. notron                      d. đơteri

Câu 67: Nguyên tử Fe có bán kính nguyên tử là 1,28 Å và khối lượng mol là 56 gam/ mol. Biết rằng trong tinh thể Fe chỉ chiếm 74 % về thể tích, còn lại là các phân rỗng ( $N=6,023 \cdot 10^{23}$ ,  $\pi=3,14$ ) khối lượng riêng của nguyên tử Fe là:

- a. 7,84 g/cm<sup>3</sup>                      b. 8,74g/cm<sup>3</sup>                      c. 10,59 g/cm<sup>3</sup>                      d. 4,78 g/cm<sup>3</sup>

Câu 68: Ion X<sup>-</sup> có 10 electron. Hạt nhân nguyên tử nguyên tố X có 10 notron. Nguyên tử khối của nguyên tố X là:

- a. 18u                      b. 20u                      c. 19u                      d. 21u

Câu 69: Nguyên tố M có 7 electron hóa trị, M là kim loại thuộc chu kỳ 4. M là:

- a. Mn                      b. Br                      c. K                      d. Fe

Câu 70: Nguyên tử R có tổng số hạt là 34, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn hạt không mang điện là 10 hạt. Vị trí của R trong bảng tuần hoàn là:

- a. Chu kỳ 3 nhóm IIA      b. chu kỳ 3 nhóm IIIA      c. chu kỳ 2 nhóm IIIA      d. chu kỳ 3 nhóm IA

Câu 71: Trong hợp chất XY (X là kim loại, Y là phi kim) số electron của cation bằng số electron của anion và tổng số electron trong XY là 20. Biết trong mọi hợp chất Y chỉ có một mức oxi hóa cao nhất. Công thức của XY là:

- a. AlN                      b. MgO.                      c. NaF.                      d. LiF.

Câu 72: X và Y là hai nguyên tố thuộc hai phân nhóm chính kế tiếp nhau trong bảng tuần hoàn có tổng điện tích dương bằng 23 và cùng thuộc một chu kỳ. X và Y lần lượt là:

- a. N và S.                      b. Si và F.                      c. O và P.                      d. Na và Mg.

Câu 73: Dãy nguyên tố nào dưới đây viết theo chiều giảm dần tính kim loại (từ trái qua phải)?

- a. Na, Mg, Al, Si.                      b. Li, Na, K, Rb.                      c. Fe, Mn, Cr, Ca.                      d. Be, Mg, Ca, Sr.

Câu 74: Bốn nguyên tố X, Y, Z, T có số hiệu nguyên tử lần lượt là: 9, 17, 35, 53. Các nguyên tố trên được sắp xếp theo chiều tính phi kim tăng dần là:

- a. X, Y, Z, T                      b. T,Z,Y,X                      c. X,Y,T,Z                      d. X,Z,T,Y

Câu 75: Trong các hidroxit dưới đây, chất nào có tính baz mạnh nhất?

- a. Al(OH)<sub>3</sub>.                      b. Mg(OH)<sub>2</sub>.                      c. KOH.                      d. NaOH.

Câu 76: hai nguyên tố X, Y đứng cách nhau 1 nguyên tố trong cùng một chu kỳ trong bảng tuần hoàn có tổng số proton là 26 ( $Z_X < Z_Y$ ). Cấu hình electron của X, Y là:

- a. X:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  Y:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$                       b. X:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  Y:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$   
c. X:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  Y:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$                       d. X:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$  Y:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

Câu 77: X và Y là hai nguyên tố ở hai phân nhóm chính kế tiếp nhau có tổng điện tích dương bằng 23. X và Y là:

- a. N và S                      b. O và P                      c. Na và Mg                      d. Tất cả các trường hợp trên.

Câu 78: Xét các nguyên tố mà nguyên tử có lớp electron ngoài cùng là M. Số nguyên tố mà nguyên tử của nó có 1 electron độc thân là:

- a. 3.                      b. 4.                      c. 1.                      d. 2

( $-3s^1, -3s^2, -3s^2 3p^5$ )

Câu 79: Nguyên tố X có tổng số hạt là 18, vậy X thuộc:

- a. chu kỳ 2, nhóm IIA.                      b. chu kỳ 3, nhóm IV A.  
c. chu kỳ 3, nhóm IIA.                      d. chu kỳ 2, nhóm IVA





HD: - nếu R có hóa trị chẵn: công thức oxit có dạng  $RO_{0,5n} \rightarrow R+8n = 60$

Lập bảng giá trị của n:

n	2	4	6
R	44	28	12

- nếu R có hóa trị lẻ: công thức có dạng:  $R_2O_n \rightarrow 2R+16n = 60$ .

Lập bảng giá trị của n:

n	1	3	5	7
R	22	6	âm	Âm

Câu 94: Tỷ lệ khối lượng phân tử giữa hợp chất khí với hidro của nguyên tố R với oxit cao nhất của nó là 17: 40. Giá trị nguyên tử khối của R là:

- a. 31                                      b. 28                                      c. 15                                      d. 32.

HD: gọi n là hóa trị của R trong oxit cao nhất thì hóa trị của R với hidro là (8-n).

- Nếu n lẻ  $\rightarrow$  công thức oxit có dạng  $R_2O_n$ . Ta có:

$$\frac{R+8-n}{2R+16n} = \frac{17}{40} \text{ lập bảng :}$$

n	1	3	5	7
R	310	258	102,6	âm

Không có giá trị nào phù hợp

- Nếu n chẵn:  $\rightarrow$  công thức oxit có dạng:  $RO_{0,5n}$ . Ta có:

$$\frac{R+8-n}{R+8n} = \frac{17}{40} \text{ lập bảng:}$$

n	2	4	6
R	32	16,7	1,4

Câu 95: Hidroxit cao nhất của nguyên tố R có dạng  $HRO_4$ . R cho hợp chất khí với hidro chứa 2,74 % H theo khối lượng. R là nguyên tố nào sau đây?

- a. iot                                      b. clo                                      c. brom                                      d. photpho

Câu 96: Hợp chất khí với hidro của nguyên tố X có dạng  $XH_4$ . Trong oxit cao nhất với oxi, X chiếm 46,67% về khối lượng. X là nguyên tố hoá học nào sau đây:

- A. Cacbon                                      B. Silic (Z= 14).                                      C. Chì                                      D. thiếc.

Câu 97: Nguyên tố X có oxit cao nhất có tỉ khối hơi so với hidro là 91,5. Vậy X là:

- a. Cl                                      b. F                                      c. S                                      d. P

Câu 98: Nhóm là tập hợp các nguyên tố mà nguyên tử có cùng?:

- a. số electron                      b. số lớp electron                      c. số electron hóa trị                      d. số electron lớp ngoài cùng

Câu 99: X và Y là hai chất khí . X có công thức  $AO_x$  trong đó O chiếm 60% về khối lượng. Y có công thức  $BH_n$  trong đó  $m_H: m_B = 1:3$ . Tỉ khối hơi của Y so với X bằng 0,2. Vậy A và B là:

- a. S và C                                      b. S và P                                      c. P và C                                      d. Si và N.

Câu 100: Nguyên tố X có cấu hình e là  $[Kr]4d^25s^2$ . chu kỳ và nhóm của X là:

- a. 5 và IIA                                      b. 5 và IVB                                      c. 4 và IIA                                      d. 4 và VB

Câu 101: Nguyên tố nào sau đây có bán kính nguyên tử bé nhất?

- a. K                                      b. Sc                                      c. Li                                      d. Na

Câu 102: Khi xếp các nguyên tố hóa học theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân, tính chất nào sau đây **không** biến đổi tuần hoàn?

- a. Số electron lớp ngoài cùng.                                      c. Năng lượng ion hóa.

- b. Độ âm điện.                                      d. Số khối.

Câu 103: Nguyên tử của nguyên tố X có Z = 26. Vị trí của X trong bảng tuần hoàn là:

- a. Chu kỳ 4, nhóm VIII B.                                      b. Chu kỳ 4, nhóm VIIB.

c. Chu kỳ 4, nhóm VIB.

d. Chu kỳ 3, nhóm IIB.

Câu 104: Dãy kim loại nào xếp theo chiều tính kim loại tăng dần?

a. Al, Mg, Ca, Rb, K.

c. Al, Mg, Ca, K, Rb.

b. Mg, Al, Ca, K, Rb.

d. Ca, Mg, Al, Rb, K.

Câu 105: Trong một chu kỳ của bảng tuần hoàn, khi đi từ trái sang phải thì:

a. bán kính nguyên tử giảm dần.

c. ái lực điện tử giảm dần.

b. năng lượng ion giảm dần.

d. độ âm điện giảm dần.

Câu 106: Nguyên tố Y là phi kim thuộc chu kỳ 3, có công thức oxit cao nhất là  $YO_3$ . Y tạo với kim loại M một hợp chất có công thức  $MY_2$ , trong đó M chiếm 46,67 % về khối lượng. Tên nguyên tố M là:

a. nhôm

b. sắt

c. đồng

d. crom

Câu 107: Nguyên tố R có h óa trị cao nhất với oxi là a và hóa trị trong hợp chất khí với hidro là a. Cho 8,8 gam oxit cao nhất của R tác dụng hoàn toàn với dung dịch NaOH thu được 21,2 gam muối trung hòa. Vậy R là:

a. C

b. Si

c. S

d. P.

Câu 108: Cho 4 gam kim loại M thuộc nhóm IIA trong bảng tuần hoàn tác dụng với HCl thu được 2,24 lít khí (đktc). M là:

a. Mg

b. Ba

c. Cu

d. Ca

Câu 109: Cho 10,8g một kim loại hóa trị III tác dụng với clo có dư thu được 53,4g muối. Kim loại là:

a. nhôm

b. sắt

c. crom

d. thiếc

Câu 110: Cho 3,25g sắt clorua (chưa biết hóa trị của sắt) tác dụng với dung dịch  $AgNO_3$  dư thu được 8,61g  $AgCl$ . Xác định công thức của sắt clorua ?

a.  $FeCl_2$

b.  $FeCl_3$

c. không xác định được.

Câu 111: Hòa tan hoàn toàn 3,78gam một kim loại M bằng dung dịch HCl ta thu được 4,704 lít khí  $H_2$  (đktc). Xác định kim loại M

a. Sắt

b. canxi

c. kali

d. nhôm.

Câu 112: Cho 0,3 gam một kim loại có hóa trị không đổi tác dụng hết với nước thu được 168ml hiddro (đktc). Xác định tên kim loại, biết rằng kim loại có hóa trị tối đa là 3.

a. sắt

b. natri

c. canxi

d. nhôm

Câu 113: Vị trí của nguyên tố X có  $Z=23$  trong hệ thống tuần hoàn là:

A. ô 23, chu kì 4, nhóm IIIA.

B. ô 23, chu kì 4, nhóm VB.

C. ô 23, chu kì 3, nhóm IIIA.

D. ô 23, chu kì 3, nhóm IIB.

Câu 114: Chu kì là tập hợp các nguyên tố, mà nguyên tử của các nguyên tố này có cùng:

A. số electron.

B. số lớp electron.

C. số electron hoá trị.

D. số electron lớp ngoài cùng.

cùng.

Câu 115: Bảng tuần hoàn hiện nay không sắp xếp theo nguyên tắc nào sau đây?

A. Mỗi nguyên tố hoá học được xếp vào một ô trong bảng tuần hoàn.

B. Các nguyên tố được sắp xếp theo chiều tăng dần khối lượng nguyên tử.

C. Các nguyên tố có cùng số lớp electron trong nguyên tử được xếp thành một hàng.

D. Các nguyên tố có cùng số electron hoá trị trong nguyên tử được xếp thành một cột.

Câu 116: Hợp chất với H của nguyên tố R nhóm A có công thức  $RH_2$ . Oxit cao nhất của R chứa 60% oxi về khối lượng. R là:

A. Mg.

B. Ca.

C. S.

D. Se.

Câu 117: Tổng số electron trong anion  $AB_3^-$  là 32. Trong hạt nhân A cũng như trong hạt nhân B số proton bằng số notron. Xác định công thức của  $AB_3^-$ . Biết A và B thuộc cùng một chu kỳ, B là phi kim. Vậy A, B lần lượt là:

a. O và N.

b. P và S.

c. C và N.

d. Kết quả khác

HD: gọi p1, p2 là số proton trong nguyên tử A và B.

Tổng số e trong  $AB_3^-$ :  $p_1+3p_2+1=32 \rightarrow p_2 < 10,33$ .





Ví dụ:  $H_2^+ S O_4^{-2}$ ,  $Fe^{+2} O_y^{-2}$ .

+ Trong ion: tổng số oxi hóa của các nguyên tố tạo nên ion bằng điện tích ion.

**1.3. Đối với các chất hữu cơ:** Ngoài các quy tắc trên, khi xác định số oxi hóa của cacbon cần chú ý:

+ Trong liên kết với phi kim (O, Cl, Br, I, N, S) cacbon có số oxi hóa dương; trong liên kết với H hay kim loại, cacbon có số oxi hóa âm; trong liên kết C-C cacbon có số oxi hóa bằng 0.

+ Việc xác định số oxi hóa cần dựa vào công thức cấu tạo.

+ Số oxi hóa trung bình của C là trung bình cộng của tất cả các số oxi hóa của các nguyên tử C trong phân tử.

Ví dụ:  $C H_3^{-3} - C H_2^{-2} - C H_2^{-1} - O H^{-1} \Rightarrow$  số oxi hóa trung bình của C là -2

$C H_3^{-3} - C H^{+1} = O \rightarrow$  số oxi hóa trung bình của C = -1

## **2. Khái niệm và phân loại phản ứng oxi hóa khử**

### **2.1. Khái niệm (SGK)**

#### **2.2. Phân loại:**

a. *Phản ứng oxi hóa – khử đơn giản:* chất oxi hóa và chất khử khác nhau

VD:  $2 Na^0 + Cl_2^0 \rightarrow 2 Na^+ Cl^-$ .

b. *Phản ứng tự oxi hóa – khử:* tác nhân oxi hóa và khử là một nguyên tố duy nhất.

VD:  $2 Cl_2^0 + 2 NaOH \rightarrow NaCl^{-1} + NaClO^{+1} + H_2O$ .

$4 KClO_3^{+5} \rightarrow KCl^{-1} + 3 KClO_4^{+7}$

$3 K_2 MnO_4^{+6} + H_2O \rightarrow 2 K MnO_4^{+7} + MnO_2^{+4} + 4 KOH$

c. *Phản ứng oxi hóa – khử nội phân tử:* tác nhân oxi hóa và khử là những nguyên tố khác nhau nhưng cùng nằm trong 1 phân tử.

VD:  $2 NaNO_3^{+5 -2} \xrightarrow{t^o} 2 NaNO_2^{+3} + O_2^0$

d. *Phản ứng oxi hóa – khử phức tạp:* là phản ứng trong đó có nhiều nguyên tố thay đổi số oxi hóa hoặc có acid, kiềm, nước tham gia làm môi trường.

VD:  $10 FeSO_4^{+2} + 2 K MnO_4^{+7} + H_2SO_4 \rightarrow 5 Fe_2(SO_4)_3^{+3} + 2 MnSO_4^{+2} + K_2SO_4 + H_2O$

## **3. Phương pháp cân bằng phản ứng oxi hóa – khử**

### **3.1. Nguyên tắc chung**

Tổng số electron của chất khử cho bằng tổng số electron của chất oxi hóa nhận, hay tổng độ tăng số oxi hóa của chất khử bằng tổng độ giảm số oxi hóa của chất oxi hóa.

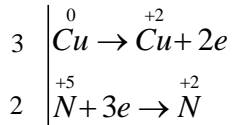
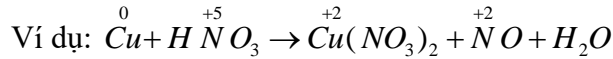
**3.2. Phương pháp cân bằng:** Tiến hành theo 4 bước

**Bước 1:** viết sơ đồ phản ứng, xác định số oxi hóa, chất oxi hóa, chất khử ( *chất có số oxi hóa dương cao nhất có khả năng oxi hóa, chất có số oxi hóa âm thấp nhất có khả năng khử, chất có số oxi hóa trung gian thì tùy vào điều kiện phản ứng với chất nào mà thể hiện tính khử hay tính oxi hóa hoặc cả hai*)

**Bước 2:** viết các nửa PT cho nhận electron. Tìm hệ số và cân bằng số electron cho – nhận.

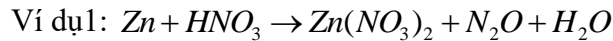
**Bước 3:** Đưa hệ số tìm được từ nửa các PT cho – nhận e vào chất khử, chất oxi hóa tương ứng trong các PTHH.

**Bước 4:** Cân bằng chất không tham gia quá trình oxi hóa – khử ( nếu có) theo trật tự sau: Số nguyên tử kim loại -> gốc acid-> số phân tử môi trường(acid hoặc kiềm) và cuối cùng là số lượng phân tử nước tạo ra.

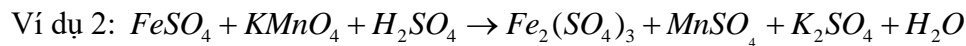


### 3.3. Một số chú ý khi cân bằng phản ứng oxi hóa – khử

a) Để tránh hệ số cân bằng ở dạng phân số, thường xuyên chú ý tới chỉ số của các chất oxi hóa và khử ở trước và sau phản ứng. Đó là các chất khí như O<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O... hoặc các muối như Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>....

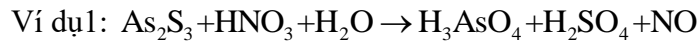


.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

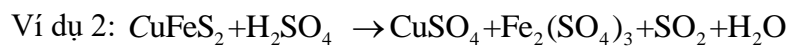


.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

b) Phản ứng có nhiều nguyên tố trong hợp chất cùng tăng hoặc cùng giảm SOXH trong trường hợp này chỉ cần xác định SOXH của sản phẩm, còn chất phản ứng có thể xem như SOXH bằng 0.



.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



.....  
 .....  
 .....









Ví dụ 2:  $CH_3 - CH_2 - OH + CuO \rightarrow CH_3 - CHO + Cu + H_2O$

## B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

- $M_2O_x + HNO_3 \rightarrow M(NO_3)_3 + NO + H_2O$
- $FeO + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO_2 + H_2O$
- $FeO + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO + H_2O$
- $Fe_3O_4 + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO_2 + H_2O$
- $Fe_3O_4 + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO + H_2O$
- $Fe(OH)_2 + O_2 + H_2O \rightarrow Fe(OH)_3$
- $KNO_2 + HClO_3 \rightarrow KNO_3 + HCl$
- $H_2SO_3 + H_2O_2 \rightarrow H_2SO_4 + H_2O$
- $H_2SO_3 + H_2S \rightarrow S + H_2O$
- $O_3 + KI + H_2O \rightarrow O_2 + I_2 + KOH$
- $Cl_2 + KOH \rightarrow KCl + KClO_3 + H_2O$
- $Fe_2S + O_2 \rightarrow SO_2 + Fe_2O_3$
- $H_2O_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow O_2 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$
- $FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$
- $KMnO_4 + SnO + H_2SO_4 \rightarrow Sn(SO_4)_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
- $Na_2SO_3 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$
- $H_2C_2O_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + H_2O + K_2SO_4 + CO_2$
- $FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
- $Zn + HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + N_2O + NO + NH_4NO_3 + H_2O$
- $CuFeS_2 + Fe_2(SO_4)_3 + O_2 + H_2O \rightarrow CuSO_4 + FeSO_4 + H_2SO_4$
- $NaBr + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + MnSO_4 + Na_2SO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
- $K_2MnO_4 + MnO_2 + H_2SO_4 \rightarrow KMnO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
- $KMnO_4 + (COOH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + K_2SO_4 + CO_2 + H_2O$
- $KMnO_4 + KI + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + K_2SO_4 + I_2 + H_2O$
- $FeCuS_2 + O_2 \rightarrow Fe_2(SO_3)_3 + CuO + SO_2$
- $Ca_3(PO_4)_2 + Cl_2 + C \rightarrow POCl + CO + CaCl_2$
- $Ca_3(PO_4)_2 + SiO_2 + C \rightarrow P + CaSiO_3 + CO$
- $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$
- $FeCuS_2 + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + CuO + SO_2$
- $KClO_3 + NH_3 \rightarrow KNO_3 + KCl + Cl_2 + H_2O$
- $K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow CrCl_3 + KCl + Cl_2 + H_2O$
- $NO_2 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + NaNO_2 + H_2O$
- $K_2MnO_4 + H_2O \rightarrow MnO_2 + KMnO_4 + KOH$
- $FeCl_2 + H_2O_2 + HCl \rightarrow FeCl_3 + H_2O$
- $I_2 + Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_2S_4O_6 + NaI$
- $R_2O_n + NH_3 \rightarrow R + N_2 + H_2O$  (R là Pb, Cu, Ag)
- $KI + HNO_3 \rightarrow I_2 + KNO_3 + NO + H_2O$
- $H_2S + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + NO + H_2O$
- $MnO_2 + O_2 + KOH \rightarrow K_2MnO_4 + H_2O$
- $K_2MnO_4 + H_2O \rightarrow KMnO_4 + MnO_2 + KOH$
- $M + HNO_3 \rightarrow M(NO_3)_n + N_xO_y + H_2O$
- $S + KOH \rightarrow K_2S + K_2SO_3 + H_2O$
- $Cl_2 + KOH \rightarrow KClO + KCl + H_2O$
- $Fe + KNO_3 \rightarrow Fe_2O_3 + N_2 + K_2O$
- $KClO_3 \rightarrow KCl + KClO_4$
- $NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + NO$
- $Al + Fe_xO_y \rightarrow Al_2O_3 + Fe$
- $HNO_2 \rightarrow HNO_3 + NO + H_2O$
- $Al + Fe_3O_4 \rightarrow Al_2O_3 + Fe$
- $S + NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + Na_2S + H_2O$
- $Br_2 + NaOH \rightarrow NaBr + NaBrO_3 + H_2O$
- $KMnO_4 + HCl \rightarrow MnCl_2 + KCl + Cl_2 + H_2O$
- $Ca_3(PO_4)_2 + Cl_2 + C \rightarrow POCl_3 + CO + CaCl_2$
- $As_2S_3 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + H_2SO_4 + NO$
- $Al + NaNO_3 + NaOH \rightarrow Na_3AlO_3 + NH_3 + H_2O$
- $K_2MnO_4 + H_2O \rightarrow MnO_2 + KMnO_4 + KOH$
- $Mn(OH)_2 + Cl_2 + KOH \rightarrow MnO_2 + KCl + H_2O$
- $As_2S_3 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + H_2SO_4 + NO$
- $NaBr + NaBrO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + Na_2SO_4 + H_2O$
- $Cr_2O_3 + KNO_3 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + KNO_2 + H_2O$
- $CrI_3 + Cl_2 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + KIO_4 + KCl + H_2O$

62.  $\text{NaBr} + \text{NaBrO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
63.  $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{KOH}$
64.  $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KNO}_3 + \text{KOH}$
65.  $\text{KMnO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
66.  $\text{FeS}_2 + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
67.  $\text{FeS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
68.  $\text{FeS}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{N}_2\text{O}_x + \text{H}_2\text{O}$
69.  $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
70.  $\text{FeS}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
71.  $\text{CrI}_3 + \text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KIO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
72.  $\text{CrCl}_3 + \text{Na}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
73.  $\text{CrCl}_3 + \text{Na}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
74.  $\text{FeS}_2 + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
75.  $\text{FeS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}_3(\text{NO}_3)_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
76.  $\text{MnO}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

**CHUYÊN ĐỀ 3:**  
**MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN GIẢI NHANH CÁC BÀI TẬP**  
**TRẮC NGHIỆM**

**A. HỆ THỐNG KIẾN THỨC**

**1. Phương pháp bảo toàn khối lượng(BTKL)**



## 2. Phương pháp tăng giảm khối lượng: (TGKL)

Khi chuyển từ chất này sang chất khác, khối lượng có thể tăng hoặc giảm một lượng  $\Delta m$ , do các chất khác nhau có khối lượng mol khác nhau. Dựa vào tương quan tỉ lệ thuận của sự tăng - giảm, tính được khối lượng chất tham gia hay tạo thành sau phản ứng. Với bài toán chất khí có thể thay  $\Delta m$  bằng  $\Delta V$ . Phương pháp này không cần biết hết (n-1) đại lượng như phương pháp BTKL mà chỉ cần biết được sự biến thiên  $\Delta m$  hay  $\Delta V$ .

**Ví dụ 1:** Lấy một đinh sắt nặng 10 gam nhúng vào dung dịch  $\text{CuSO}_4$  bão hòa. Một thời gian lấy ra, làm khô, cân đinh sắt nặng 10,4884 gam. Tính khối lượng Cu bám trên đinh sắt.

- a. 0,4884 g                      b. 3,4188 g                      c. 3,9072 g                      d. 0,9768 g

**Ví dụ 2:** Cho hỗn hợp 10 (g) 2 ancol đơn chức ROH tác dụng vừa đủ với Na thu được 14,4 g chất rắn và V lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Giá trị của V là:

- a. 1,12                      b. 2,24                      c. 3,36                      d. 4,48

**Ví dụ 3:** Nung 100 g hỗn hợp gồm  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{NaHCO}_3$  cho đến khi khối lượng hỗn hợp không đổi thu được 69 g chất rắn (biết  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  không bị nhiệt phân hủy). Phần trăm khối lượng các chất tương ứng trong hỗn hợp đầu là:

- a. 84 % và 16 %                      b. 16 % và 84%                      c. 75 % và 25 %                      d. 25 % và 75 %

**Ví dụ 4:** Nung  $m$  (g) hỗn hợp X gồm hai muối cacbonat của hai kim loại hóa trị II. Sau một thời gian thu được 4,48 lít khí và chất rắn Y. Hòa tan Y vào dung dịch HCl dư thu được thêm 2,24 lít khí và dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu được 33 g muối khan. Giá trị của  $m$  là:

- a. 36,3                      **b. 29,7**                      c. 33,6                      d. 27,9

### **3. Phương pháp bảo toàn nguyên tố**

Trong các PTHH, các nguyên tố luôn được bảo toàn  $\rightarrow$  Tổng số mol nguyên tử của một nguyên tố A trước phản ứng luôn bằng tổng số mol nguyên tử của nguyên tố A đó sau phản ứng.

**Ví dụ 1:** Dùng khí CO để khử hỗn hợp A gồm a mol FeO và b mol Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> thu được hỗn hợp chất rắn B gồm x mol Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, y mol Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, z mol FeO và t mol Fe. Biểu thức liên hệ giữa a, b, x, y, z, t là:

- a.  $a - 2b = 2x + 3y + z + t$                       b.  $a + 2b = 2x + 3y - z - t$   
c.  $a + 2b = 3x + 2y + z + t$                       d.  $a + 2b = 2x + 3y + z + t$

**Ví dụ 2:** (ĐH khối B – 2007) Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol acid cacboxylic đơn chức RCOOH cần vừa đủ V lít O<sub>2</sub> (đktc) thu được 0,3 mol CO<sub>2</sub> và 0,2 mol H<sub>2</sub>O. Giá trị của V là:

- a. 8,96                      b. 13,44                      **c. 6,72**                      d. 4,48

---

**Ví dụ 3:** Dung dịch chứa 0,05 mol  $\text{AlCl}_3$  tác dụng vừa đủ với dung dịch  $\text{KMnO}_4$  trong môi trường acid  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng thu được V lít đơn chất khí X (đktc). Giá trị của V là:

- a. 1,68                      b. 3,36                      c. 0,75                      d. 1,12
- 
- 
- 
- 

**Ví dụ 4:** Dung dịch X chứa đồng thời  $\text{NaHSO}_4$  0,01 M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,01 M. Cho từ từ hỗn hợp bột kim loại gồm Mg và Al vào 1,0 lít dung dịch X cho đến khi ngừng thoát khí, thu được V lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Giá trị của V là:

- a. 0,112                      b. 0,224                      c. 0,336                      d. 0,672
- 
- 
- 
- 

#### **4. Phương pháp bảo toàn điện tích**

- Nguyên tử, phân tử luôn trung hòa về điện
- Trong dung dịch chứa ion thì tổng điện tích dương luôn bằng tổng điện tích âm về giá trị tuyệt đối.

**Ví dụ 1:** (ĐH khối A – 2007) Hòa tan hoàn toàn 0,12 mol  $\text{FeS}_2$  và a mol  $\text{Cu}_2\text{S}$  vào acid  $\text{HNO}_3$  vừa đủ thu được dung dịch X (chỉ chứa 2 muối sunfat) và khí duy nhất NO. Giá trị của a là:

- a. 0,04                      b. 0,075                      c. 0,12                      d. 0,06
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

**Ví dụ 2:** Dung dịch X chứa 0,1 mol  $\text{Na}^+$ , 0,2 mol  $\text{Cu}^{2+}$ , a mol  $\text{SO}_4^{2-}$ . Thêm lượng dư dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{BaCl}_2$  và  $\text{NH}_3$  vào dung dịch X thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là:

- a. 55,82                      b. 58,25                      c. 77,85                      d. 87,75.
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
-







**Ví dụ 3:** Hòa tan hoàn toàn 19,2 gam kim loại M trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư thu được 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm  $\text{NO}_2$  và  $\text{NO}$  có tỉ lệ thể tích 3:1. xác định kim loại M và tính khối lượng  $\text{HNO}_3$  tham gia phản ứng.

- a. Mg; 63 g                      b. Zn; 63 g                      c. Cu; 63 g                      d. Fe; 63 g .

**Ví dụ 4:** Hòa tan hoàn toàn 11,2 gam Fe vào  $\text{HNO}_3$  dư thu được dd A và 6,72 lít khí B gồm  $\text{NO}$  và một khí X với tỉ lệ thể tích là 1:1. X là

- a.  $\text{N}_2\text{O}$                       b.  $\text{N}_2\text{O}_4$                       c.  $\text{N}_2$                       d.  $\text{NO}_2$ .



3. Cho 22,2 g hỗn hợp Fe, Al tan hoàn toàn trong HCl dư thu được 13,44 lít H<sub>2</sub>(đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được bao nhiêu g muối khan?

- a. 63,8                      **b. 64,8**                      c. 65,8                      d. 66,8 .

4. Cho 7,8 gam hỗn hợp hai kim loại Mg và Al tác dụng với dd HCl dư. Khi phản ứng kết thúc thấy khối lượng dd tăng 7 gam. Tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp.

- a. **2,4 g Mg và 5,4 g Al**                      b. 5,4 g Mg và 2,4 g Al  
c. 4,8 g Mg và 3,0 g Al                      d. 3,0 g Mg và 4,8 g Al.

5. Để tác dụng hết 4,64 g hỗn hợp FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> cần vừa đủ 160 ml dd HCl 1M. Nếu khử hoàn toàn 4,64 gam hỗn hợp trên bằng khí CO ở nhiệt độ cao thì khối lượng sắt thu được là:

- a. **3,36 g**                      b. 4,36 g                      c. 2,36 g                      d. 2,08 g.

6. hòa tan hoàn toàn 5 gam hỗn hợp 2 kim loại A bằng dung dịch HCl vừa đủ thu được 5,71 gam muối khan và V lít khí H<sub>2</sub>(đktc). Giá trị của V là:

- a. 0,448                      b. 2,24                      **c. 0,224**                      d. 4,48

7. Cho 15,4 gam hỗn hợp ancol etylic( $C_2H_5OH$ ) và etandiol( $C_2H_6O_2$ ) tác dụng vừa đủ với Na thu được 4,48 lít  $H_2$ (đktc) và dung dịch muối. Cô cạn dung dịch muối, khối lượng chất rắn thu được là:

- a. 24,6 g                      b. 24,4 g                      **c. 24,2 g**                      d. 15,0 g

8. Hòa tan hỗn hợp gồm 0,2 mol Fe và 0,1 mol  $Fe_2O_3$  vào dung dịch  $HNO_3$  loãng dư thu được dung dịch A. Cho dd A tác dụng với dd NaOH dư thu được kết tủa. Lọc kết tủa, rửa sạch, sấy khô, nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được  $m$  gam chất rắn. Giá trị  $m$  là:

- a. 32 g**                              b. 16 g                              c. 42 g                              d. 24 g.

9. Cho 4,16 gam Cu tác dụng vừa đủ với 120 ml dd  $HNO_3$  thu được 2,464 lít (đktc) hỗn hợp hai khí NO và  $NO_2$ . Nồng độ mol của  $HNO_3$  là:

- a. 1 M                              b. 0,1 M                              **c. 2 M**                              d. 0,5 M



13. Đốt cháy hết 15,00 gam hỗn hợp CO, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> và C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> thu được 41,58 gam CO<sub>2</sub> và 18,54 gam H<sub>2</sub>O. Phần trăm khối lượng CO trong hỗn hợp A là:

- a. 74,67%                      **b. 18,67%**                      c. 25,33%                      d. 81,33%

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

14. Nhúng thanh kim loại M ( hóa trị II) vào dung dịch CuSO<sub>4</sub>, sau một thời gian lấy thanh kim loại ra thấy khối lượng giảm 0,05 %. Mặt khác cũng nhúng thanh kim loại trên vào dd Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, sau một thời gian thấy khối lượng tăng 7,1 %. Biết số mol CuSO<sub>4</sub> và Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> phản ứng ở hai trường hợp như nhau. Kim loại M là:

- a. **Zn**                      b. Mg                      c. Ni                      d. Ca

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

15. Cho sơ đồ sản xuất H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> trong công nghiệp: FeS<sub>2</sub> → SO<sub>2</sub> → SO<sub>3</sub> → H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Từ 1,2 tấn FeS<sub>2</sub> có thể sản xuất được *m* tấn acid H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 98 % với hiệu suất quá trình là 80 %. Giá trị *m* là:

- a. 2,0                      b. 1,0                      c. 0,8                      **d. 1,6**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

16. Cho 115 gam hỗn hợp ACO<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> và R<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> tác dụng hết với dd HCl thu được 22,4 lít CO<sub>2</sub>(đktc). Khối lượng muối clorua tạo ra trong dd là:

- a. 162,0 g                      **b. 126,0g**                      c. 116,1 g                      d. 161,1 g

---

---

---

17. Nhúng một thanh nhôm nặng 50,00 gam vào 400 ml dd  $\text{CuSO}_4$  0,5 M. Sau một thời gian lấy thanh nhôm ra cân nặng 51,38 gam. Giả thiết đồng thoát ra bám vào thanh nhôm. Khối lượng đồng bám trên thanh nhôm là:

- a. 7,16 g                      b. 1,38 g                      c. **1,92 g**                      d. 6,17 g

18. (ĐH khối A - 2008): Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  phản ứng hết với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư, thu được 1,344 lít khí NO ( sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch X. Cô cạn dd X thu được m gam muối khan. Giá trị của m là:

- a. **38,72 g**                      b. 35,5 g                      c. 49,09 g                      d. 34,36 g

19. (ĐH khối A - 2008): Cho 3,2 gam bột Cu tác dụng với 100 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  0,8M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn sinh ra V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của V là:

- a. 0,746                      b. 0,448                      c. 1,972                      d. **0,672**





23. (ĐH khối A – 2011) Cho 7,68 gam Cu vào 200 ml dung dịch gồm  $\text{HNO}_3$  0,6 M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5 M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn ( sản phẩm khử duy nhất là NO). Cô cạn cẩn thận toàn bộ dung dịch sau phản ứng thì khối lượng muối khan thu được sau phản ứng là:

- a. 20.16g                      b. 19.20g                      c. 19.76g                      d. 22.56g.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

24. (ĐH khối A – 2011) Cho m gam hỗn hợp Cu và Fe có tỉ lệ khối lượng tương ứng là 7:3 tác dụng với  $\text{HNO}_3$  thu được 0.75m gam chất rắn, dung dịch X và 5.6 lít hỗn hợp khí NO và  $\text{NO}_2$ . Biết lượng  $\text{HNO}_3$  phản ứng là 44,1 gam. Giá trị m là:

- a. 50,4 g                      b. 40,5 g                      c. 33,6 g                      d. 44,8g.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

25. (ĐH khối A – 2011) Cho 2,7 gam hỗn hợp bột X gồm Fe và Zn tác dụng với dung dịch  $\text{CuSO}_4$  thu được dd Y và 2,84 gam chất rắn Z. Hòa tan hoàn toàn Z bằng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư thu được 1 muối duy nhất. Thành phần % về khối lượng của Fe trong X là:

- a. 41.48%                      b. 58.52%                      c. 48.15%                      d. 51.58%

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

26. (ĐH khối B – 2010) Nung 2,23 gam hỗn hợp X gồm các kim loại Fe, Al, Zn, Mg trong oxi, sau một thời gian thu được 2,71 gam hỗn hợp Y. Hòa tan hoàn toàn Y vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  (dư), thu được 0,672 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Số mol  $\text{HNO}_3$  đã phản ứng là

- A. 0,12.                      B. 0,14.                      C. 0,16.                      **D. 0,18.**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



30. (ĐH khối B – 2010) Hoà tan hoàn toàn 2,45 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại kiềm thổ vào 200 ml dung dịch HCl 1,25M, thu được dung dịch Y chứa các chất tan có nồng độ mol bằng nhau. Hai kim loại trong X là

A. Mg và Ca

B. Be và Mg

C. Mg và Sr

**D. Be và Ca**

31. (ĐH khối B – 2010 – phần riêng) Hỗn hợp X gồm CuO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Hoà tan hoàn toàn 44 gam X bằng dung dịch HCl (dư), sau phản ứng thu được dung dịch chứa 85,25 gam muối. Mặt khác, nếu khử hoàn toàn 22 gam X bằng CO (dư), cho hỗn hợp khí thu được sau phản ứng lội từ từ qua dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> (dư) thì thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 76,755

**B. 73,875**

C. 147,750

D. 78,875

32. (ĐH khối B – 2010 – phần riêng) Hỗn hợp bột X gồm Cu, Zn. Đốt cháy hoàn toàn m gam X trong oxi (dư), thu được 40,3 gam hỗn hợp gồm CuO và ZnO. Mặt khác, nếu cho 0,25 mol X phản ứng với một lượng dư dung dịch KOH loãng nóng, thì thu được 3,36 lít khí H<sub>2</sub> (đktc). Phần trăm khối lượng của Cu trong X là

A. 19,81%

B. 29,72%

**C. 39,63%**

D. 59,44%

33. (ĐH khối B – 2010 – phần riêng: nâng cao) Cho 0,3 mol bột Cu và 0,6 mol Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> vào dung dịch chứa 0,9 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (loãng). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của V là

A. 6,72

**B. 8,96**

C. 4,48

D. 10,08

---

---

---

---

---

---

---

---

34. (ĐH khối B- 2009) Cho m gam Fe tác dụng với 800 ml dung dịch chứa hỗn hợp  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0.2 M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.25 M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0.6 m gam hỗn hợp bột kim loại và V lít khí NO( sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị m và V là:

**a. 17.8 và 2.24.**

b. 16.6 và 1.12

c. 15.6 và 4.48

d. 14.2 và 3.36.

---

---

---

---

---

---

---

---

35. (ĐH khối B- 2009) Cho 61.2 gam hỗn hợp X gồm Cu và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  tác dụng với  $\text{HNO}_3$  loãng đun nóng và khuấy đều. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 3.36 lít khí NO ( sản phẩm khử duy nhất, ở đktc), dung dịch Y và còn lại 2.4 gam kim loại. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam muối khan. Giá trị m là:

a. 152.2 g

b. 141.5 g

c. 125.52 g

**d. 151.5 g.**

---

---

---

---

---

---

---

---

36. (ĐH khối B- 2009) Hòa tan hoàn toàn 20.88 gam oxit sắt bằng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng thu được 3.248 lít  $\text{SO}_2$ ( sản phẩm khử duy nhất,đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối sunfat khan. Giá trị m là:

a. 50.8 g

b. 55.8g

**c.58.0 g**

d. 52.8 g



40. (ĐH khối A- 2009) Hòa tan 12.42 gam nhôm bằng HNO<sub>3</sub> loãng dư thu được dung dịch X và 1.344 lít (đktc) hỗn hợp khí Y gồm N<sub>2</sub>O và N<sub>2</sub>. Tỉ khối của Y so với H<sub>2</sub> là 18. Cô cạn dung dịch X thu được m gam chất rắn khan, giá trị m là:

- a. 103.68 g                      **a. 106.38 g.**                      c. 100.36 g                      d. 104.35 g

41. (ĐH khối A- 2012) Cho 18,4 gam hỗn hợp X gồm Cu<sub>2</sub>S, CuS, FeS<sub>2</sub>, FeS tác dụng hết với HNO<sub>3</sub> (đặc nóng, dư) thu được V lít khí chỉ có NO<sub>2</sub> (ở đktc, sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch Y. Cho toàn bộ Y vào một lượng dư dung dịch BaCl<sub>2</sub>, thu được 46,6 gam kết tủa. Còn khi cho toàn bộ Y tác dụng dung dịch NH<sub>3</sub> dư thu được 10,7 gam kết tủa. Giá trị V là:

- a. 24,64                      b. 38,08                      c. 11,2                      d. 16,8

## CHUYÊN ĐỀ 4: NHÓM HALOGEN

### A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

#### I. HALOGEN

##### 1. Tính chất hóa học của halogen (X<sub>2</sub>)

- Tính oxi hóa (chủ yếu): tính oxi hóa giảm dần từ F<sub>2</sub> đến I<sub>2</sub>.
- Tính khử: chỉ thể hiện khi tác dụng với chất có tính oxi hóa mạnh  
Tính khử tăng dần từ Cl<sub>2</sub> đến I<sub>2</sub>.

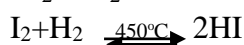
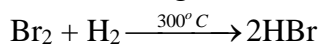
##### 2. Tính oxi hóa của X<sub>2</sub>

###### a. *Tác dụng với kim loại*

- F<sub>2</sub> không tác dụng với một số kim loại như Cu, Ni khi lạnh vì lúc đó bề mặt đã tạo ra lớp florua bền (CuF<sub>2</sub>, NiF<sub>2</sub>) bảo vệ.
- Kim loại kiềm, Pb, Fe bốc cháy trong khí quyển flo.
- Khi nóng, F<sub>2</sub> phản ứng với tất cả kim loại kể cả Au và Pt.
- Cl<sub>2</sub> phản ứng mãnh liệt với các kim loại, đôi khi cần vết nước hoặc đun nóng, đưa kim loại đến trạng thái oxi hóa tối đa:  $2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$

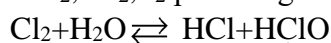
###### b. *Tác dụng với phi kim*

- X<sub>2</sub> không phản ứng trực tiếp với O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, C dạng kim cương.
- Cl<sub>2</sub> phản ứng mạnh với H<sub>2</sub>, P, S (có nhiệt độ) tạo ra HCl; PCl<sub>3</sub>, PCl<sub>5</sub>; S<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (lưu huỳnh (I) clorua).
- Br<sub>2</sub> tác dụng với H<sub>2</sub> khi đun nóng, I<sub>2</sub> phản ứng không hoàn toàn với H<sub>2</sub>

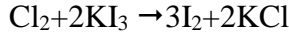


###### c. *Tác dụng với nước*

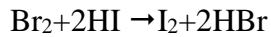
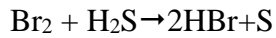
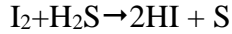
- F<sub>2</sub> phân hủy nước:  $2F_2 + H_2O \rightarrow 4HF + O_2$
- Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, I<sub>2</sub> phản ứng với nước theo thứ tự giảm dần:



- I<sub>2</sub> gần như không tan trong nước nhưng tan nhiều trong nước chứa ion I<sup>-</sup> theo phản ứng:
- $I_2 + I^- \rightarrow I_3^-$ . Ion I<sub>3</sub><sup>-</sup> không bền và thể hiện đầy đủ tính chất của hỗn hợp gồm I<sub>2</sub> và I<sup>-</sup> như làm xanh hồ tinh bột và thể hiện tính chất oxi hóa của I<sub>2</sub>, mặt khác cũng giải phóng I<sub>2</sub> khi tác dụng với Cl<sub>2</sub> hay Br<sub>2</sub>.

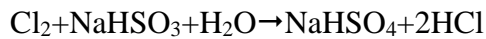
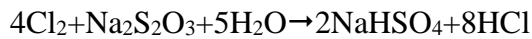


**d. Tác dụng với axit có tính khử mạnh:**



F<sub>2</sub> thể hiện tính oxi hóa rất mạnh:  $F_2 + HNO_3 \rightarrow H\overset{-1}{F} + \overset{-1}{F} - \overset{0}{O} - NO_2$

**e. Tác dụng với các muối có tính khử:**



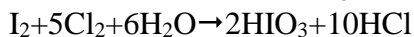
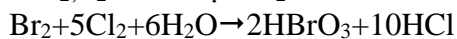
### 3. Tính khử của X<sub>2</sub>

Flo là nguyên tố có độ âm điện lớn nhất → F<sub>2</sub> không thể hiện tính khử.

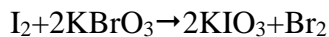
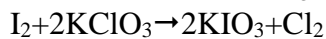
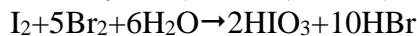
Các halogen còn lại thể hiện tính khử, tính khử tăng theo dãy: Cl<sub>2</sub> < Br<sub>2</sub> < I<sub>2</sub> < At<sub>2</sub>.

- Cl khử được F<sub>2</sub>:  $Cl_2 + F_2 \rightarrow 2ClF$

- Br<sub>2</sub>, I<sub>2</sub> khử được Cl<sub>2</sub>:



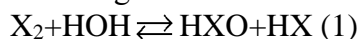
- I<sub>2</sub> khử được Br<sub>2</sub>, KClO<sub>3</sub>, KBrO<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub> đặc...



At<sub>2</sub> khử dễ dàng Cl<sub>2</sub> và HNO<sub>3</sub>

### 4. Tính tự oxi hóa của X<sub>2</sub>

- Khi hòa tan vào nước, một số phân tử X<sub>2</sub> tác dụng với nước và baz ở nhiệt độ thường và đun nóng.



- Các cân bằng 1 và 2 chuyển dịch mạnh theo thứ tự Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>. Dung dịch nước của clo gọi là nước clo.

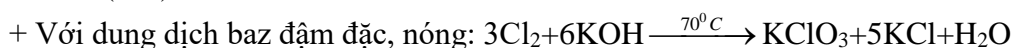
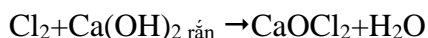
- Sục khí clo và dung dịch kiềm và nước vôi trong ta được nước Javen và nước clorua vôi.



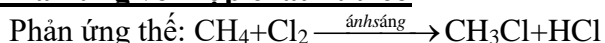
Nước Javen



Nước clorua vôi



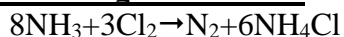
### 5. Phản ứng với hợp chất hữu cơ





Phản ứng phân hủy:  $\text{CH}_4 + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{t^0} \text{C} + 4\text{HCl}$

## 6. Phản ứng với amoniac



Dùng phản ứng này để loại bỏ lượng lớn khí clo gây ô nhiễm không khí trong phòng thí nghiệm.

## 7. Điều chế halogen: (SGK)

## II. CÁC HỢP CHẤT CỦA HALOGEN

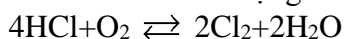
1. **Hidrohalogenua:** HX phân cực mạnh: độ phân cực giảm theo dãy HF-HCl-HBr-HI

### a. Tính khử:

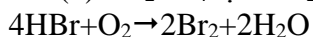
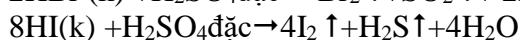
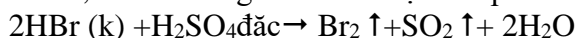
- Tính khử tăng theo dãy HCl-HBr-HI
- HF không có tính khử ở đk thường vì HF rất bền
- HCl thể hiện tính khử yếu: HCl đặc tác dụng với chất oxi hóa mạnh như:  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{CaOCl}_2$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{PbO}_2$ ...

PTHH: SGK

- Khí HCl chỉ tác dụng với oxi khi có xúc tác  $\text{CuCl}_2$  ở  $400^\circ\text{C}$ :

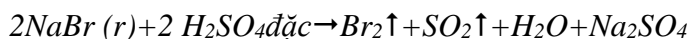


- HBr, HI là những chất khử mạnh vì phân tử kém bền hơn



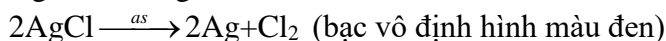
...

- **Chú ý:** Vì HBr và HI có tính khử mạnh, phản ứng với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nên không thể điều chế HBr và HI bằng phản ứng trao đổi giữa muối của chúng với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc như điều chế HCl

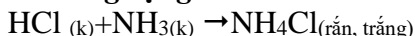


### b. Tính axit của dung dịch nước hidrohalogenua

- Tính axit tăng theo dãy: HF-HCl-HBr-HI
  - Dung dịch  $\text{AgNO}_3$  là thuốc thử định tính cho HCl, HBr, HI và các ion  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$
- $$\text{Ag}^+ + \text{X}^- \rightarrow \text{AgX} \downarrow$$

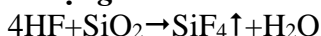


### c. Phản ứng cộng với $\text{NH}_3$



- Phản ứng này dùng để nhận biết khí HCl và khí  $\text{NH}_3$

### d. Tác dụng của HF với $\text{SiO}_2$



Trong thành phần của thủy tinh có  $\text{SiO}_2$  nên có thể dùng HF hoặc hỗn hợp  $\text{CaF}_2(\text{BaF}_2)$  rắn +  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc để khắc thủy tinh.

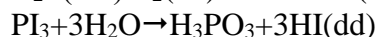
### e. Điều chế HX

- HF: từ  $\text{CaF}_2$  (rắn) +  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc

- HCl:  $\text{NaCl}$  +  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, khí  $\text{Cl}_2$  +  $\text{H}_2$

- HBr:  $\text{PBr}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{HBr} \uparrow$

- HI:  $\text{H}_2\text{S}(\text{khí}) + \text{I}_2(\text{dd}) \rightarrow \text{S} \downarrow + 3\text{HI}(\text{dd})$



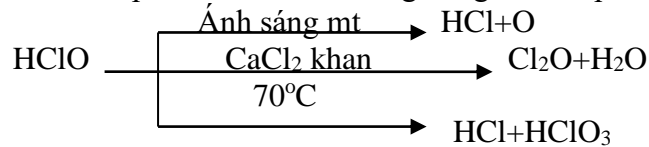
2. Các hợp chất chứa oxi của halogen

Oxit	Axit tương ứng	Muối	Số oxi hóa của clo trong hợp

			chất
Cl <sub>2</sub> O Điclooxit	HClO Axit hipoclorơ	NaClO Natri hipoclorit	+1
Cl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Điclotrioxit	HClO <sub>2</sub> Axit clorơ	NaClO <sub>2</sub> Natri clorit	+3
Cl <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Điclo pentaoxit	HClO <sub>3</sub> Axit cloric	NaClO <sub>3</sub> Natri clorat	+5
Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub> Điclo heptaoxit	HClO <sub>4</sub> Axit pecloric	NaClO <sub>4</sub> Natri peclorat	+7

### a. HClO và ClO<sup>-</sup>

- HClO là axit yếu ( $k_a=5.10^{-8}$ ), yếu hơn H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- Độ bền phân tử rất kém, trong dung dịch tự phân hủy theo 3 hướng



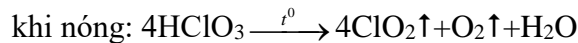
- HClO và muối ClO<sup>-</sup> đều có tính oxi hóa rất mạnh:  $\text{HClO} + \text{PbS} \rightarrow 4\text{HCl} + \text{PbSO}_4$

### b. HClO<sub>2</sub> và ClO<sub>2</sub><sup>-</sup>

- HClO<sub>2</sub> kém bền, chỉ tồn tại trong dung dịch nước
- Tính axit và tính oxi hóa của HClO<sub>2</sub> nằm giữa HClO và HClO<sub>3</sub>
- Muối NaClO<sub>2</sub>, KClO<sub>2</sub> ... kém bền, tẩy trắng vải sợi

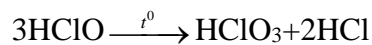
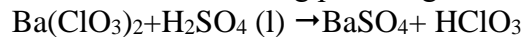
### c. HClO<sub>3</sub> và ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>

- HClO<sub>3</sub> là axit khá mạnh (như HNO<sub>3</sub>), tan nhiều trong nước.
- Phân tử HClO<sub>3</sub> kém bền, tồn tại trong dung dịch nước đến 40 %, tự phân hủy



- HClO<sub>3</sub> là chất oxi hóa mạnh. Hỗn hợp HClO<sub>3</sub> và HCl đặc cũng thể hiện tính oxi hóa mãnh liệt như nước cường thủy.

- Điều chế HClO<sub>3</sub> bằng phản ứng trao đổi hoặc nhiệt phân:

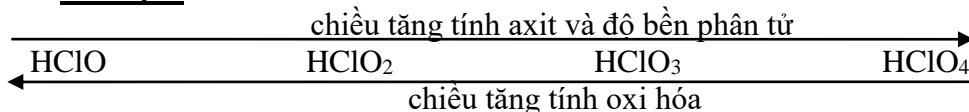


Hỗn hợp KClO<sub>3</sub>+S+C là thuốc nổ đen được dùng như hỗn hợp KNO<sub>3</sub>+S+C

### d. HClO<sub>4</sub> và ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>

- HClO<sub>4</sub> là axit mạnh hàng đầu, tan nhiều trong nước
- Bị nhiệt phân hoặc có mặt chất hút nước như P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- HClO<sub>4</sub> trên 70% có tính oxi hóa mạnh, làm bốc cháy chất hữu cơ. So với HClO, HClO<sub>2</sub>, và HClO<sub>3</sub> thì HClO<sub>4</sub> có tính oxi hóa yếu hơn vì độ bền phân tử lớn.

\* **Kết luận:**



## B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

- Cho các chất: HClO (1), HClO<sub>3</sub>(2), H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(3), HClO<sub>4</sub>(4). Thứ tự tính axit tăng dần của các chất là:

a, 3 < 1 < 2 < 4

**b, 1 < 3 < 2 < 4**

c, 4 < 2 < 1 < 3

d, 3 < 2 < 1 < 4

2. Ion nào không bị oxi hóa bởi chất hóa học?  
 a, Cl<sup>-</sup>                      b, Br<sup>-</sup>                      I<sup>-</sup>                      **F<sup>-</sup>**
3. Phản ứng giữa Cl<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> có thể xảy ra trong điều kiện:  
 a, Có khí HCl làm xúc tác                      **b, Ánh sáng khuếch tán**  
 c, nhiệt độ thường và bóng tối                      d, Nhiệt độ tuyệt đối 273° K
4. Cho một lượng nhỏ clorua vôi vào dung dịch HCl đặc, đun nóng thì hiện tượng quan sát được là:  
**a, clorua vôi tan, có khí màu vàng, mùi xốc thoát ra**                      b, không có hiện tượng gì  
 c, clorua vôi tan                      d, clorua vôi tan, có khí không màu thoát ra  
 PTHH:  $\text{CaOCl}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
5. Để điều chế HX( X là halogen) người ta không thể dùng phản ứng nào trong các phản ứng sau:  
**a, KBr + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đậm đặc →**                      b, KCl + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đậm đặc →  
 c, CaF<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đậm đặc →                      d, H<sub>2</sub> + Cl<sub>2</sub> →
6. Hãy chỉ ra các mệnh đề **không** chính xác  
 a, Trong tất cả các hợp chất, flo chỉ có số oxi hóa -1  
 b, Trong các hợp chất với hidro, kim loại, các halogen luôn thể hiện số oxi hóa -1  
**c, Trong tất cả các hợp chất, halogen chỉ có số oxi hóa -1**  
 d, Tính oxi hóa của halogen giảm dần từ flo đến iot
7. Cho từ từ 0,25 mol HCl vào dd A chứa 0,2 mol Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> và 0,1 mol NaHCO<sub>3</sub>. Thể tích khí CO<sub>2</sub> thoát ra là  
 a, 3,92 lít                      **b, 1,12 lít**                      c, 5,6 lít                      d, 3,36 lít  
 khi nhỏ từ từ dung dịch HCl vào hỗn hợp hai muối, trật tự phản ứng xảy ra:  
 $\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{HCO}_3^-$   
 0.2   0.2                      0.2 mol  
 $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 0.05   0.05                      0.05 mol  
 V=1,12 lít
8. (Khối A – 2011) Không khí trong phòng thí nghiệm bị ô nhiễm bởi khí clo. Để khử độc, có thể xịt vào không khí dung dịch nào sau đây?  
**A. Dung dịch NH<sub>3</sub>**                      B. Dung dịch NaCl  
 C. Dung dịch NaOH                      D. Dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng
9. ( Khối A- 2010)Thực hiện các thí nghiệm sau:  
 (I) Sục khí SO<sub>2</sub> vào dd KMnO<sub>4</sub>  
 (II) Sục khí SO<sub>2</sub> và dd H<sub>2</sub>S  
 (III) Sục hỗn hợp khí NO và NO<sub>2</sub> vào nước  
 (IV) Cho MnO<sub>2</sub> và dd HCl đặc nóng  
 (V) Cho Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> vào dd H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng  
 (VI) Cho SiO<sub>2</sub> và dd HF  
 Số thí nghiệm có xảy ra phản ứng oxi hóa – khử là:  
 a, 3                      b, 6                      c, 5                      **d, 4**
10. ( Khối A-2010)Hỗn hợp nào sau đây không tồn tại ở nhiệt độ thường?  
**a, H<sub>2</sub> và F<sub>2</sub>**                      b, Cl<sub>2</sub> và O<sub>2</sub>                      c, H<sub>2</sub>S và N<sub>2</sub>                      d, CO và O<sub>2</sub>
11. ( khối A- 2010) Nhỏ từ từ từng giọt đến hết 30 ml dd HCl 1M vào 100 ml dung dịch chứa Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,2 M và NaHCO<sub>3</sub> 0,2 M, sau phản ứng, số mol CO<sub>2</sub> thu được là:  
 a, 0,030                      **b, 0,010**                      c, 0,020                      d, 0,015

12. ( Khối B- 2008) Cho biết các phản ứng xảy ra như sau :



Phát biểu đúng là

A. tính khử của Cl<sup>-</sup> mạnh hơn của Br<sup>-</sup> B. tính oxi hoá của Br<sub>2</sub> mạnh hơn của Cl<sub>2</sub>.

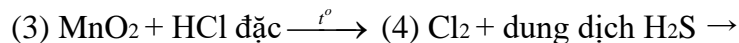
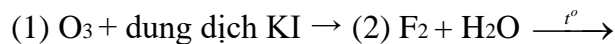
C. tính khử của Br<sup>-</sup> mạnh hơn của Fe<sup>2+</sup> **D. tính oxi hoá của Cl<sub>2</sub> mạnh hơn của Fe<sup>3+</sup>.**

Đối với câu hỏi loại này, ta có thể làm bằng phương pháp loại trừ nhưng chỉ nên áp dụng nếu trong bài chỉ có 1 cặp oxi – kh hoặc câu hỏi có tính tuần tự, còn trong bài tập này, câu hỏi có tính chất liên hệ - bắc cầu thì ta nên làm theo kiểu liệt kê.

Phương trình 1  $\rightarrow \text{Fe}^{3+} < \text{Br}_2$ , phương trình 2  $\rightarrow \text{Br}_2 < \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} < \text{Br}_2 < \text{Cl}_2$

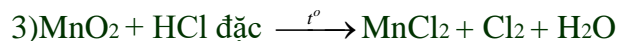
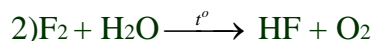
(chỉ xét riêng tính oxi, còn tính kh sẽ theo chiều ngược lại giống như dãy điện hóa)

13. ( Khối B- 2008) Cho các phản ứng :



Các phản ứng tạo ra đơn chất là

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

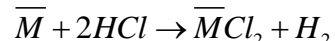


14. Tính thể tích dd  $\text{KmnO}_4$  0,5M ở môi trường axit cần thiết để oxi hóa hết 200 ml dd chứa NaCl 0,15M và KBr 0,1M

a, 12ml b, 30ml **c, 20ml** d, 10ml

15. Cho 44,5 gam hỗn hợp bột Zn và Mg tác dụng với dd HCl lấy dư thấy có 22,4 lít khí H<sub>2</sub> bay ra (đktc). Khối lượng muối clorua tạo ra trong dung dịch là bao nhiêu gam?

a, 80 gam **b, 115,5 gam** c, 51,6 gam d, 117,5 gam



Cứ 1 mol  $\overline{M}$  tạo  $\overline{MCl}_2$  thì khối lượng tăng lên 71 gam

M muối = 44,5 + 71 = 115,5 g

16. Để hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp Zn và ZnO cần dùng 100,8 ml dung dịch HCl 36 % (D=1,19 g/ml) thì thu được 8,96 lít khí (đktc). Thành phần phần trăm của ZnO trong hỗn hợp đầu là:

**a, 38,4%** b, 39,1% c, 61,6% d, 86,52%

17. Cho hỗn hợp  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{CaCO}_3$  tan trong dd vừa đủ tạo ra 2,24 lít khí (đktc). Tổng số mol của 2 chất trong hỗn hợp muối là

a, 0,15 mol b, 0,2 mol **c, 0,1 mol** d, 0,3 mol

18. Khi bị nung nóng, kali clorat đồng thời phân hủy theo hai cách:

1) tạo ra oxi và kali clorua.

2) tạo ra kali peclorat và kali clorua.

Tính xem có bao nhiêu phần trăm khối lượng kali clorat đã phân hủy theo phản ứng (1) và phản ứng (2), biết rằng khi phân hủy 61,25 gam kali clorat thì thu được 14,9 gam kali clorua.

- a, 30% và 70%      b, 40 % và 60      c, 20 % và 80%      d, 55% và 45 %

19. Để trung hòa hết 200 gam dung dịch HX(X là halogen) nồng độ 14,6 % người ta phải dùng 250 ml dung dịch NaOH 3,2M. Dung dịch HX trên là

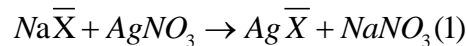
- a, HI      **b, HCl**      c, HBr      d, HF

$$n_{\text{NaOH}} = 0,8 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{HX}} = 0,8 \text{ mol}$$

$$14,6\% = \frac{0,8(1+X).100\%}{200} \rightarrow X = 35,5$$

20. Cho 31,84 gam hỗn hợp NaX và NaY (X,Y là 2 halogen ở hai chu kỳ kế tiếp nhau) vào dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư thu được 57,34 gam 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 BaBr và NaI.



$$\text{Từ (1): } n\text{Na}\bar{X} = n\text{Ag}\bar{X} \rightarrow \frac{31,84}{23+X} = \frac{57,34}{108+X} \rightarrow \bar{X} = 83,3 \rightarrow \text{Br và I}$$

21. Tính thể tích dung dịch A chứa NaCl 0,25M và NaBr 0,15 M để phản ứng vừa đủ với 17,4 gam MnO<sub>2</sub> ở môi trường axit

- a, 2 lít      **b, 0,5 lít**      c, 0,2 lít      d, 1 lít

$$\text{áp dụng bảo toàn e: } 0,8V = 0,4 \rightarrow V = 0,5$$

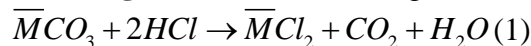
$$\text{viết PTHH: } 0,4V = 0,2 \rightarrow V = 0,5$$

22. Ion nào có tính khử mạnh nhất?

- a, Cl<sup>-</sup>      **b, I<sup>-</sup>**      c, F<sup>-</sup>      d, Br<sup>-</sup>

23. Hòa tan 10 gam hỗn hợp hai muối cacbonat kim loại hóa trị II bằng dung dịch HCl dư thu được dung dịch A và 2,24 lít khí (đktc). Hỏi khi cô cạn dung dịch thì thu được bao nhiêu gam muối khan?

- a, 11,10 gam**      b, 13,55 gam      c, 12,20 gam      d, 15,8 gam



Cứ 1 mol  $\bar{M}\text{CO}_3 \rightarrow \bar{M}\text{Cl}_2$  khối lượng tăng lên 11gam đồng thời giải phóng ra 1 mol CO<sub>2</sub>

Có 0,1 mol CO<sub>2</sub> giải phóng thì khối lượng tăng lên: 0,1.11=1,1 gam

Khối lượng muối là: 10+1,1 =11,1 gam

24. Cho 5,6 gam một oxit kim loại tác dụng vừa đủ với HCl cho 11,1 gam muối clorua của kim loại đó. Công thức oxit kim loại là:

- a, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>      **b, CaO**      c, CuO      d, FeO

25. Hòa tan hoàn toàn 7,8 gam hỗn hợp hai kim loại Mg và Al bằng dd HCl dư. Sau phản ứng thấy khối lượng dung dịch tăng thêm 7,0 gam so với ban đầu. Số mol HCl tham gia phản ứng là:

- a, 0,04 mol      b, 0,8 mol      c, 0,08 mol      d, 0,4 mol

26. Cho 16,59 ml HCl 20 % có D=1,1 g/ml vào một dd chứa 51 gam AgNO<sub>3</sub> thu được kết tủa A và dd B. Thể tích dd NaCl 26 % (D=1,2g/ml) dùng để kết tủa hết lượng AgNO<sub>3</sub> dư là:

- a, 37,5ml**      b, 58,5 ml      c, 29,8 ml      d, kết quả khác

27. Dung dịch A có 16 ml dd HCl có nồng độ xM. Cho thêm nước vào dung dịch A được dd B có thể tích 200 ml và có nồng độ 0,1M. Giá trị x là:

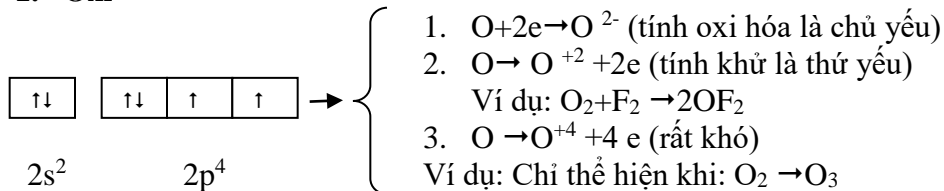
- a, 1,2M      **b, 1,25M**      c, 2,4M      d, 1,12M

## CHUYÊN ĐỀ 5: OXI – LƯU HUỖNH

### A. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

#### I. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

##### 1. Oxi

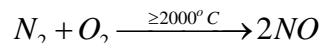
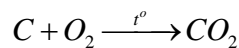


##### a. Tính oxi hóa của $O_2$

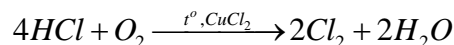
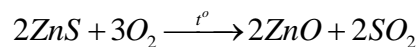
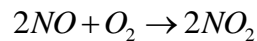
Tính oxi hóa thể hiện mạnh khi ở nhiệt độ cao và có mặt chất xúc tác

Tác dụng trực tiếp với hầu hết kim loại (trừ Pt, Au): PTHH

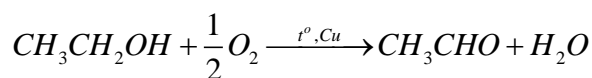
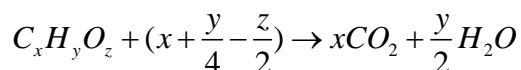
Khi nóng, oxi tác dụng với đa số phi kim (trừ halogen) tạo oxi axit hoặc oxit trung tính



Tác dụng với nhiều hợp chất có tính khử: CO, SO<sub>2</sub>, NO, ZnS, FeS<sub>2</sub>, HCl..



Nhiều chất hữu cơ cháy trong oxi tạo CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O hoặc bị oxi hóa chậm tạo các hợp chất chứa nhóm chức



##### b. Tính khử của $O_2$

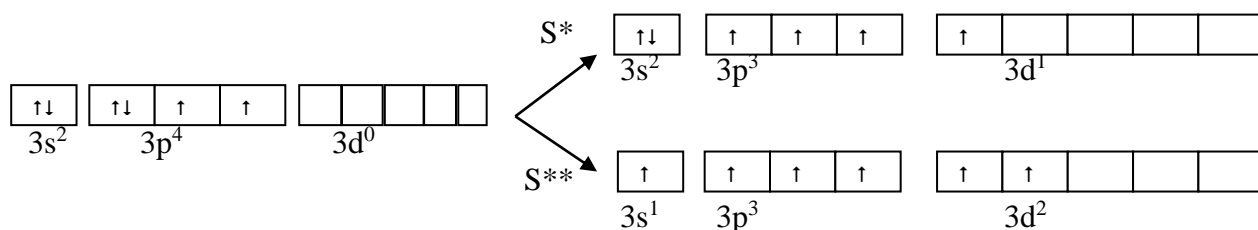
Oxi chỉ thể hiện tính khử khi tác dụng với chất oxi hóa mạnh liệt như F<sub>2</sub> tạo OF<sub>2</sub> (chất khí có mùi khét giống O<sub>3</sub>) và PtF<sub>6</sub> (tạo O<sub>2</sub>[PtF<sub>6</sub>])

c. So sánh O<sub>2</sub> và O<sub>3</sub>

O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Không phân cực	Phân cực
Khí không màu, không mùi	Khí màu xanh, mùi khét
Rất bền, chỉ phân hủy thành nguyên tử rõ rệt khi ở 1500°C	Kém bền hơn O <sub>2</sub> , dễ phân hủy cho oxi nguyên tử hoạt động hóa học rất mạnh O <sub>3</sub> ⇌ O <sub>2</sub> +O : dưới tác dụng của tia tử ngoại
<b>Một số phản ứng</b>	
2Mg + O <sub>2</sub> $\xrightarrow{t^o}$ 2MgO	3Mg+O <sub>3</sub> →3MgO
2SO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> $\xrightarrow{t^o}$ 2SO <sub>3</sub> : xúc tác V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3SO <sub>2</sub> + O <sub>3</sub> → 3SO <sub>3</sub>
Cl <sub>2</sub> +O <sub>2</sub> : không xảy ra	Cl <sub>2</sub> + 2O <sub>3</sub> → Cl <sub>2</sub> O <sub>6</sub>
K+O <sub>2</sub> →KO <sub>2</sub> (kalisupeoxit) 4K+O <sub>2</sub> → 2K <sub>2</sub> O	K+O <sub>3</sub> →KO <sub>3</sub> (kali ozonua)
PbS+O <sub>2</sub> : nhiệt độ thường, không xảy ra	PbS + 4O <sub>3</sub> → PbSO <sub>4</sub> + 4O <sub>2</sub>
KI+O <sub>2</sub> : nhiệt độ thường, không xảy ra	2KI + O <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O → I <sub>2</sub> + 2KOH + O <sub>2</sub> Dùng phản ứng này để nhận biết O <sub>3</sub> bằng giấy tẩm hồ tinh bột không màu + dd KI → hóa xanh (có I <sub>2</sub> )
Ag+O <sub>2</sub> $\xrightarrow{t^o}$ không xảy ra	2Ag+O <sub>3</sub> →Ag <sub>2</sub> O+O <sub>2</sub>

## 2. Lưu huỳnh

Khác với oxi, nguyên tử S còn có phân lớp 3d trống (có năng lượng xấp xỉ với phân lớp 3s, 3p) nên ở trạng thái kích thích, các e cặp đôi có khả năng chuyển thành e độc thân khi nhảy từ mức 3s, 3p lên 3 d



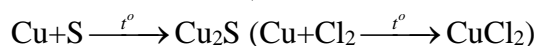
→ Các số oxi hóa có thể có của S là: -2, 0, +2, +4, +6

Độ hoạt động hóa học của S kém hơn oxi vì tính thể phân tử bền hơn oxi

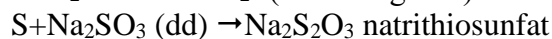
Lưu huỳnh thể hiện tính oxi hóa yếu hơn và tính khử mạnh hơn oxi.

### a. Tính oxi hóa:

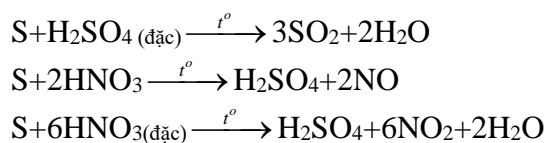
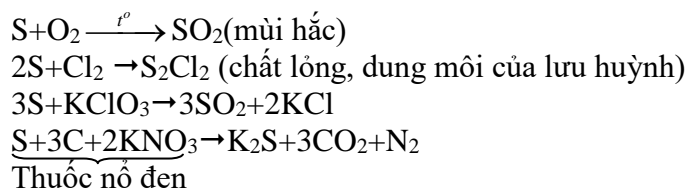
Tác dụng với nhiều kim loại (trừ Au, Pt) khi đun nóng tạo muối sulfua, oxi hóa kim loại đa hóa trị về hóa trị thấp (khác với clo):



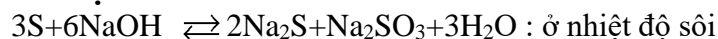
Tác dụng với hầu hết phi kim (trừ H<sub>2</sub> và I<sub>2</sub>) và hợp chất có tính khử khác:



## b. Tính khử:



## c. Tính tự oxi hóa khử:



## II. ĐIỀU CHẾ

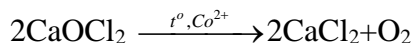
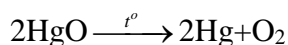
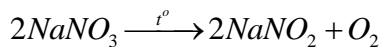
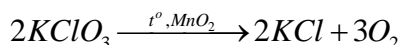
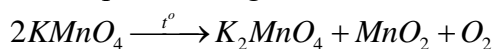
### 1. Oxi

#### a. Trong công nghiệp:

- Chung cất phân đoạn không khí lỏng
- Điện phân nước có pha ít kiềm

#### b. Trong phòng thí nghiệm:

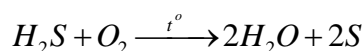
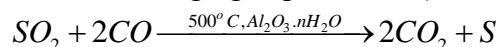
- Cho natripeoxit tác dụng với nước:  $2Na_2O_2 + 2H_2O \rightarrow O_2 + 4NaOH$
- Nhiệt phân muối giàu oxi và ít bền nhiệt



### 2. Lưu huỳnh

Từ mỏ lưu huỳnh tự do: dùng hơi nước nóng quá 119.3°C để tách khỏi đất đá.

Từ cặn bã công nghiệp: khí SO<sub>2</sub> (khói nhà máy luyện Cu, Pb, Zn), khí H<sub>2</sub>S:



## III. Hợp chất của oxi và lưu huỳnh

### 1. Nước

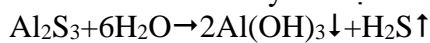
#### a. Cấu tạo phân tử

- Phân tử nước có cấu trúc góc (góc HOH bằng 105°) và phân cực mạnh
- Giữa các phân tử nước tồn tại liên kết hiđro

#### b. Tính chất

- Nước nguyên chất và các dung dịch nước đều chứa các ion H<sup>+</sup> và OH<sup>-</sup> do phản ứng ion hóa:  $2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

- Khả năng dẫn điện của nước kém
- Các muối của axit yếu hoặc baz yếu đều bị thủy phân trong nước



- H<sub>2</sub>O là chất oxi hóa:  $Na + H_2O \rightarrow Na^+ + OH^- + 1/2H_2$

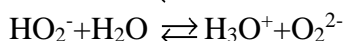
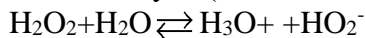
- H<sub>2</sub>O là chất khử: nước khử được các chất oxi hóa mạnh như: Co<sup>3+</sup>.



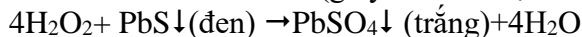
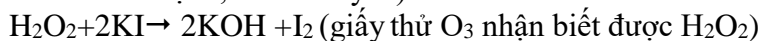
## 2. Hidropeoxit

- Dung dịch  $H_2O_2$  từ 3- 30 % gọi là nước oxi già
- Phân tử  $H_2O_2$  kém bền, dễ nổ:  $H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$
- Ánh sáng, nhiệt độ, bụi  $MnO_2$ , tạp chất các kim loại nặng và ion của chúng,  $OH^-$ , ... ; là chất xúc tác làm phân hủy nhanh  $H_2O_2$ . Do đó  $H_2O_2$  và dung dịch của nó thường được bảo quản ở chỗ râm mát.

- Tính axit yếu (mạnh hơn  $H_2O$ ) điện li trong nước theo 2 nấc:

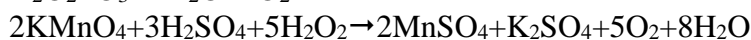
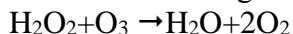


- Oxi trong  $H_2O_2$  có số oxi hóa -1 làm cho  $H_2O_2$  vừa có tính khử vừa có tính oxi hóa (tính oxi hóa mạnh, tính khử yếu)



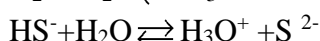
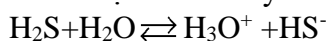
(phản ứng này dùng để phục hồi lại những bức tranh cổ vẽ bằng bột “trắng chì”

[ $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$ ] lâu ngày bị đen lại vì muối chì đã tác dụng với các vết khí  $H_2S$  ở trong khí quyển tạo thành  $PbS$  màu đen. Dưới tác dụng của  $H_2O_2$ ,  $PbS$  đen chuyển thành màu trắng  $PbSO_4$ .)



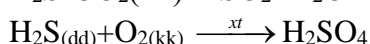
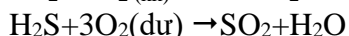
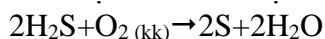
## 3. Hidrosulfua

- Thể hiện tính axit yếu:

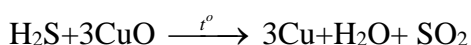
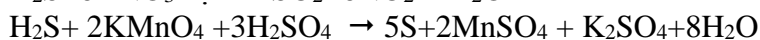
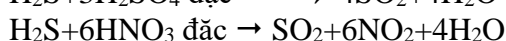
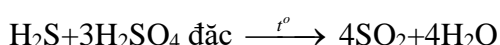
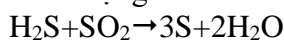


- Dung dịch axit  $H_2S$  không làm đỏ giấy quỳ tím (vì tính axit rất yếu)

Thể hiện tính khử mạnh:



- Tác dụng với hầu hết các chất oxi hóa như  $SO_3$ ,  $H_2SO_4$  đặc,  $HNO_3$ , dd  $KMnO_4$ ,  $CuO$ ...

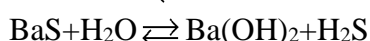
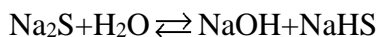


- Điều chế:  $FeS + HCl$ , hoặc  $H_2SO_4$ .

## 4. Muối sunfua

- Muối sunfua ít tan trong nước, trừ sunfua kim loại kiềm, kiềm thổ, amoni.

- Muối sunfua và hidrosulfua tan được trong nước đều bị thủy phân:



- Một số muối sunfua có màu: ***MnS(hồng)***, ***PbS(đen)***, ***CdS(vàng)***, ***CuS(xanh)***, ***ZnS(trắng)***.

- Muối sunfus là muối của axit yếu nên dễ tan trong axit, trừ muối của các kim loại nặng như:  $PbS$ ,  $CuS$ ,  $HgS$ ,  $ZnS$ ,  $Ag_2S$  là những kết tủa bền với axit do có tích số tan nhỏ nên

có thể điều chế chúng từ  $H_2S$  và muối kim loại tan của chúng: ví dụ:  $H_2S + CuSO_4 \rightarrow CuS \downarrow + H_2SO_4$

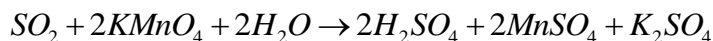
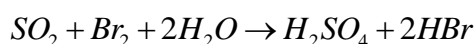
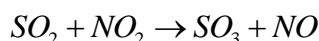
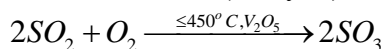
- Tất cả các ion  $S^{2-}$  đều có tính khử mạnh:  $ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + SO_2$
- Thuộc thử của  $H_2S$  và sunfua tan là  $Pb(CH_3COO)_2$ ,  $Pb(NO_3)_2$ ,  $CdSO_4$  vì dễ nhận ra kết tủa  $PbS$  (đen) và  $CdS$  (vàng).

## 5. Lưu huỳnh đioxit và axit sunfuro, muối sunfit và hidrosunfit

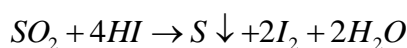
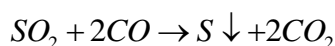
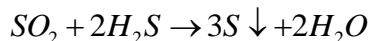
### a. Lưu huỳnh đioxit (hay anhidrit sunfuro hay lưu huỳnh (IV) oxit)

Cấu tạo phân tử tương tự  $O_3$ , phân tử  $SO_2$  phân cực, là chất khí không màu, mùi xốc.

- Là oxit axit (PTHH: SGK)
- Tính khử mạnh (chủ yếu), chỉ kém  $H_2$  và  $H_2S$ :



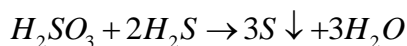
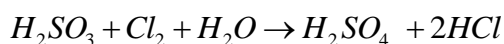
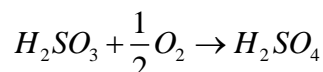
- Tính oxi hóa yếu: chỉ thể hiện khi tác dụng với chất khử mạnh:



- Điều chế (SGK).

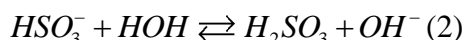
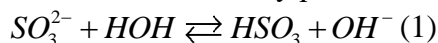
### b. Axit sunfuro

- Phân tử kém bền, phân hủy tạo  $SO_2$  và  $H_2O$ . Là axit yếu.
- Thể hiện tính khử mạnh và tính oxi hóa yếu.

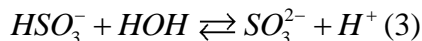


### c. Muối sunfit và hidrosunfit:

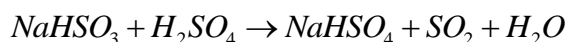
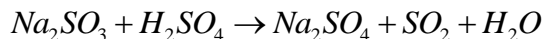
- Các muối sunfit ít tan trừ muối của kim loại kiềm và amoni.
- Các muối tan bị thủy phân:



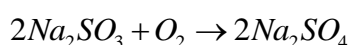
- Quá trình 2 thực tế không xảy ra vì có quá trình phân ly đồng thời:

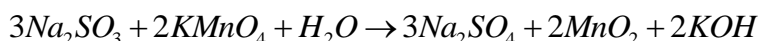
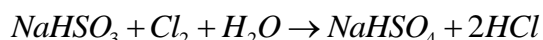
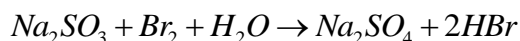


- Tác dụng với axit giải phóng  $SO_2$ :

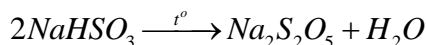
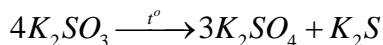


- $SO_3^{2-}$  và  $HSO_3^-$  là những chất khử mạnh:





- Điều bị nhiệt phân:



## 6. Lưu huỳnh trioxit và axit sunfuric và muối sunfat

### a. $SO_3$ :

- Phân tử có cấu trúc tam giác đều.
- Ở đk thường, là chất lỏng không màu, ở 16,8°C chuyển thành tinh thể rắn và sôi ở 45°C, hút nước rất mạnh tạo thành axit sunfuric
- Phân tử kém bền, tự phân hủy ở 400°C, là chất oxi hóa mạnh vì nguyên tử S có số oxi hóa +6 cao nhất.

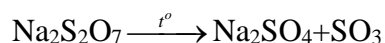
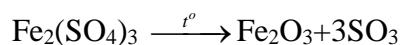
- Là một oxit axit

- Điều chế:

\* Trong phòng thí nghiệm:



+ Nhiệt phân sắt (III) sunfat hoặc pisolunfat:



+ Dùng  $P_2O_5$  hút nước của  $H_2SO_4$

\* Trong công nghiệp: (SGK)

### b. $H_2SO_4$ :

- Phân tử có cấu trúc tứ diện không đều, phân tử khá bền chỉ phân hủy khi nguyên chất ở 290°C

-  $H_2SO_4$  đặc rất háo nước → dùng làm khô các khí không tác dụng với  $H_2SO_4$

-  $H_2SO_4$  loãng thể hiện tính axit,  $H_2SO_4$  đặc thể hiện tính oxi hóa nên oxi hóa được hầu hết kim loại (trừ Au, Pt)

- So sánh tính chất của axit sunfuric loãng và đặc nóng

	$H_2SO_4$ loãng	$H_2SO_4$ đặc nóng
Điện li	$H_2SO_4 \rightarrow H^+ + HSO_4^-$ $HSO_4^- \rightarrow H^+ + SO_4^{2-}$	
Tác dụng với kim loại	$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2 \uparrow$	$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + \begin{cases} SO_2 \\ S + H_2O \\ H_2S \end{cases}$
	$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$	$2Fe + 6H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3SO_2 + 6H_2O$
	$Cu, Ag + H_2SO_4 \rightarrow$ không phản ứng	$Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$
Tác dụng với phi kim	Không phản ứng	$S + 2H_2SO_4 \rightarrow 3SO_2 + 2H_2O$ $2P + 5H_2SO_4 \rightarrow 2H_3PO_4 + 5SO_2 + 2H_2O$ $C + H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + SO_2 + H_2O$
Tác dụng	$Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O$	

với baz và oixt baz	$\text{Fe(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	$4 \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Fe(OH)}_2 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
	$\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	$4 \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{FeO} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
	$\text{Fe}_3\text{O}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	$2\text{Fe}_3\text{O}_4 + 10\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$
Tác dụng với muối	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaSO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SiO}_3$	
Tác dụng với các hợp chất có tính khử	Không phản ứng	$3\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow 4 \text{SO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{S} \rightarrow 4\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr} \rightarrow \text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{HI} \rightarrow 4\text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
Tác dụng với các hợp chất hữu cơ	Xúc tác cho phản ứng hợp nước và phản ứng este hóa	- Xúc tác cho phản ứng tách nước. - Phản ứng cacbon hóa các hợp chất hữu cơ

- Một số kim loại như Fe, Al, Cr bị thụ động hóa trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nguội
  - Các kim loại khác khi tác dụng với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nguội cũng cho sản phẩm như khi tác dụng với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng song tốc độ nhỏ hơn.
  - Pb không tác dụng với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng vì tạo  $\text{PbSO}_4$  kết tủa ngăn cản phản ứng tiếp diễn. Phản ứng xảy ra được với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng do tạo muối tan:  
 $\text{Pb} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc, nóng} \rightarrow \text{Pb}(\text{HSO}_4)_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
  - Cu không tan trong dd  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng (hoặc HCl) nhưng khi sục khí oxi vào thì Cu tan do sự oxi hóa mạnh của oxi trong môi trường axit:  $\text{Cu} + 1/2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- Điều chế(SGK)

### c. Muối sunfat:

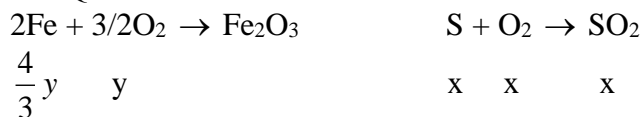
- Các muối sunfat dễ tan trừ  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  ít tan,  $\text{PbSO}_4$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{SrSO}_4$  không tan.
- Nhận biết ion sunfat bằng ion  $\text{Ba}^{2+}$ .
- Các muối hidrosunfat chỉ tồn tại với ion của kim loại kiềm, amoni,  $\text{Pb}^{2+}$
- Muối sunfat bền nhiệt, chỉ phân hủy ở nhiệt độ khá cao do đó thường không đề cập trong bài toán.

## B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

- Phản ứng để điều chế oxi trong phòng thí nghiệm là:
  - $2\text{KI} + \text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{KOH} + \text{O}_2$
  - $5n\text{H}_2\text{O} + 6n\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{quanhop}} (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + 6n\text{O}_2$
  - $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{dp}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
  - $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- Những người bị bệnh đau dạ dày cần uống loại thuốc có chứa thành phần nào sau đây để giảm đau? (Biết rằng trong dịch vị của dạ dày có chứa HCl)
  - $\text{NaHSO}_3$
  - $\text{Na}_2\text{SO}_4$
  - $\text{Na}_2\text{SO}_3$
  - $\text{NaHCO}_3$
- Axit sunfuric đặc có thể làm khô khí nào là tốt nhất?
  - $\text{H}_2\text{S}$
  - $\text{SO}_3$
  - $\text{CO}_2$
  - $\text{CO}$
- Hidropeoxit là hợp chất:
  - Chỉ thể hiện tính khử

- b. Vừa thể hiện tính khử vừa thể hiện tính oxi hóa  
 c. Rất bền, có tính oxi hóa mạnh  
 d. Chỉ thể hiện tính oxi hóa
5. Để điều chế hidrosunfua người ta cho sắt (II) sunfua có lẫn kim loại sắt tác dụng với axit sunfuric loãng. Sản phẩm thu được có thể lẫn tạp chất nào ?  
 a. H<sub>2</sub>                                      b. S                                      c. HCl                                      d. SO<sub>3</sub>.
6. (ĐH khối A – 2011) Nung m gam hỗn hợp X gồm FeS và FeS<sub>2</sub> trong một bình kín chứa không khí (gồm 20% thể tích O<sub>2</sub> và 80% thể tích N<sub>2</sub>) đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được một chất rắn duy nhất và hỗn hợp khí Y có thành phần thể tích: 84,8% N<sub>2</sub>, 14% SO<sub>2</sub>, còn lại là O<sub>2</sub> (các khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất). Phần trăm khối lượng của FeS trong hỗn hợp X là  
 A. 42,31%.                                      B. 59,46%.                                      C. 19,64%.                                      D. 26,83%.

HD: QT hình thành Fe và S



Ban đầu : n O<sub>2</sub> = 0,2 ; n N<sub>2</sub> = 0,8 mol

Sau pư : n O<sub>2</sub> dư = 0,2 – x – y = 1,2%

n N<sub>2</sub> = 0,8 = 84,4%

n SO<sub>2</sub> = x = 14%

Tổng mol khí sau pư : 0,2 – x – y + 0,8 + x = 1 – y

%N<sub>2</sub> là 0,8 : (1 – y) = 0,844 (1)

% SO<sub>2</sub> là x : (1 – y) = 0,14 (2)

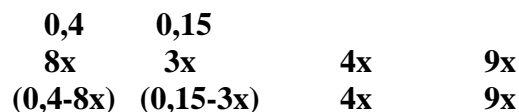
Giải (1,2) → x = 7/53 ; y = 3/53

Đặt n<sub>FeS</sub> = a; n<sub>FeS<sub>2</sub></sub> = b → a + b = n Fe = 4/3y = 4/53 → a = 1/53; b = 3/53  
 a + 2b = n S = x = 7/53

→ % FeS = 19,64%

7. (ĐH khối B- 2010) Trộn 10,8g bột Al với 34,8g bột Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm trong điều kiện không có không khí. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp rắn sau phản ứng bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng (dư) thu được 10,752 lít khí H<sub>2</sub> (đktc). Hiệu suất của phản ứng nhiệt nhôm là  
 A. 80%                                      B. 90%                                      C. 70%                                      D. 60%

Giải:  $8\text{Al} + 3\text{Fe}_3\text{O}_4 \longrightarrow 4\text{Al}_2\text{O}_3 + 9\text{Fe}$



Khi phản ứng với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng

Ta có:  $(0,4-8x).3 + 9x.2 = 0,48.2 \Rightarrow x = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow \text{H phản ứng} = \frac{0,04.8}{0,4} .100 = 80\%$

8. Trong số những tính chất sau, tính chất nào không phải là tính chất của H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nguội?  
 a. Làm hóa than vải, giấy, đường saccarozo  
 b. Tan trong nước, tỏa nhiệt  
 c. Háo nước  
 d. Hòa tan được kim loại Al, Fe
9. Chất nào dưới đây vừa có tính oxi hóa vừa có tính khử? (chỉ xét đối với lưu huỳnh)  
 a. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                                      b. H<sub>2</sub>S                                      c. SO<sub>2</sub>                                      d. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

10. Cho 0,2 mol  $\text{SO}_2$  tác dụng 0,3 mol  $\text{NaOH}$  sau phản ứng thu được m gam muối
- a. 23 g                                      b. 18,9 g                                      c. 20,8 g                                      d. 24, 8 g
11. Cho hỗn hợp  $\text{FeS}$  và  $\text{Fe}$  tác dụng dung dịch  $\text{HCl}$  dư thu được 22,4 lít hỗn hợp khí (đktc). Dẫn hỗn hợp khí này qua dung dịch  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  và  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  thu được 38,4 gam kết tủa. Tính khối lượng  $\text{Fe}$  trong hỗn hợp rắn ban đầu:
- a. 35,2 g                                      b. 68,8 g                                      c. 33,6 g                                      d. 22,4 g
12. Cho V lít  $\text{SO}_2$  đktc tác dụng với 1 lít hỗn hợp dung dịch  $\text{NaOH}$  0,1 M và  $\text{KOH}$  0,2M. Để có thể thu được hỗn hợp 4 muối thì V có thể là:
- a.  $3,36 < V < 6,72$                                       c.  $V \leq 3,36$   
 b.  $V \geq 6,72$                                       d.  $3,36 \leq V \leq 6,72$
13. Hoà tan hoàn toàn 0,8125g một kim loại hoá trị II trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng thu được 0,28 lít khí  $\text{SO}_2$  (đktc). Kim loại đó là:
- A. Mg                                      B. Cu                                      C. Zn                                      D. Fe
14. Hỗn hợp X gồm  $\text{Al}$ ,  $\text{Cu}$  và  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , lấy m gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, dư. Sau phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 2,688 lít khí thoát ra (đktc). Khối lượng  $\text{Al}$  có trong m gam hỗn hợp X là:
- A. 2,96                                      B. 2,16                                      C. 0,80                                      D. 3,24
15. Để phân biệt được 3 chất khí :  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  và  $\text{O}_2$  đựng trong 3 bình mất nhãn riêng biệt, người ta dùng thuốc thử là:
- A. Nước vôi trong (dd  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ )                                      B. Dung dịch  $\text{Br}_2$   
 C. Nước vôi trong (dd  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) và dung dịch  $\text{Br}_2$                                       D. Dung dịch  $\text{KMnO}_4$
16. Phản ứng nào sau đây không chứng minh được  $\text{H}_2\text{S}$  có tính khử?
- A.  $\text{H}_2\text{S} + 4\text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{HCl}$ .                                      B.  $\text{H}_2\text{S} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ .  
 C.  $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$ .                                      D.  $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{S}$ .
17. Cho phản ứng:  $\text{H}_2\text{S} + 4\text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{HCl}$ .  
 Câu phát biểu nào sau đây diễn tả đúng tính chất của các chất phản ứng?
- A.  $\text{H}_2\text{S}$  là chất oxi hóa,  $\text{Cl}_2$  là chất khử.                                      B.  $\text{H}_2\text{S}$  là chất khử,  $\text{H}_2\text{O}$  là chất oxi hóa.  
 C.  $\text{Cl}_2$  là chất oxi hóa,  $\text{H}_2\text{O}$  là chất khử.                                      D.  $\text{Cl}_2$  là chất oxi hóa,  $\text{H}_2\text{S}$  là chất khử.
18. Hỗn hợp khí gồm  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ . Để thu được khí oxi tinh khiết người ta xử lí bằng cách cho hỗn hợp khí tác dụng với một hóa chất thích hợp, hóa chất đó là:
- a. Dung dịch  $\text{HCl}$                                       c. Nước brom  
 b. Nước clo                                      d. Dung dịch  $\text{NaOH}$
19. (ĐH khối B – 2007) Có thể phân biệt 3 dung dịch:  $\text{KOH}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (loãng) bằng một thuốc thử là
- A. Zn.                                      B. Al.                                      C. giấy quỳ tím.                                      D.  $\text{BaCO}_3$ .
20. (ĐH khối B – 2007) Cho 6,72 gam  $\text{Fe}$  vào dung dịch chứa 0,3 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng (giả thiết  $\text{SO}_2$  là sản phẩm khử duy nhất). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được (cho  $\text{Fe} = 56$ )
- A. 0,12 mol  $\text{FeSO}_4$ .                                      B. 0,03 mol  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  và 0,06 mol  $\text{FeSO}_4$ .  
 C. 0,02 mol  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  và 0,08 mol  $\text{FeSO}_4$ .                                      D. 0,05 mol  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  và 0,02 mol  $\text{Fe}$  dư.
21. (ĐH khối A- 2008) Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít khí  $\text{CO}_2$  (ở đktc) vào 500 ml dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{NaOH}$  0,1M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,2M, sinh ra m gam kết tủa. Giá trị của m là:
- A. 10,85.                                      B. 17,73.                                      C. 9,85.                                      D. 11,82.
22. Sục V lít  $\text{SO}_2$  vào 150 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1M, sau phản ứng thu được 21,7 gam kết tủa. Giá trị của V là:
- a. 2,24 lít                                      c. 6,72 lít  
 b. 4,48 lít                                      d. 2,24 lít hoặc 4,48 lít







Chú ý: muốn phản ứng xảy ra trước hết phải có sự va chạm của hạt chất phản ứng. Tuy nhiên va chạm đó phải là **va chạm có hiệu quả**, nghĩa là chỉ những va chạm giữa các hạt có năng lượng đủ lớn, ít nhất cũng phải trội hơn các hạt khác một năng lượng tối thiểu nào đó. Năng lượng tối thiểu cần cho một PU hóa học xảy ra gọi là **năng lượng hoạt hóa**.

## 2. Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng:

- Nồng độ:** Tăng nồng độ chất tham gia phản ứng thì V tăng.
- Nhiệt độ:** Thông thường khi tăng nhiệt độ lên  $10^{\circ}\text{C}$  thì tốc độ phản ứng tăng lên 2- 4 lần.

Ta có:

$$V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

Trong đó:  $V_{t_1}$  là tốc độ phản ứng ở nhiệt độ ban đầu ( $t_1$ )

$V_{t_2}$  là tốc độ phản ứng ở nhiệt độ cao hơn ( $t_2$ )

$\gamma$  là hệ số nhiệt của tốc độ (cho biết tốc độ phản ứng tăng lên bao nhiêu lần khi  $\Delta t = 10^{\circ}\text{C}$ ).

- Bề mặt diện tích tiếp xúc các chất rắn.**

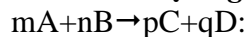
### d. Sự có mặt chất xúc tác:

Chất xúc tác là chất làm tăng tốc độ phản ứng mà không tiêu hao trong phản ứng hóa học, nghĩa là sẽ được phục hồi, tách khỏi sản phẩm phản ứng và không bị biến đổi về tính chất hóa học lẫn về lượng.

Vai trò của chất xúc tác là làm giảm năng lượng hoạt hóa của phản ứng.

Chú ý: chất có tác dụng làm giảm tốc độ phản ứng gọi là chất ức chế phản ứng.

## 3. Biểu thức thực nghiệm của tốc độ phản ứng:



$$V = k [A]^m \cdot [B]^n$$

Trong đó: k là hằng số tốc độ phản ứng, chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ và bản chất các phản ứng.

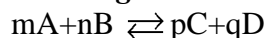
## II. Cân bằng hóa học

- Phản ứng thuận nghịch:** Là phản ứng trong cùng điều kiện có thể đồng thời xảy ra theo 2 chiều ngược nhau: chiều thuận và chiều nghịch.

- Cân bằng hóa học:** Là trạng thái của hỗn hợp các chất phản ứng khi tốc độ phản ứng thuận ( $V_t$ ) bằng tốc độ phản ứng nghịch ( $V_n$ ):  $V_t = V_n$

**Chú ý:** Cân bằng hóa học là cân bằng động, nghĩa là khi hệ đạt tới trạng thái cân bằng, các phản ứng thuận và nghịch vẫn xảy ra nhưng vì tốc độ của chúng bằng nhau nên không nhận thấy sự biến đổi trong hệ.

- Hằng số cân bằng của phản ứng thuận nghịch:  $k_c$**



Hệ đạt tới trạng thái cân bằng :  $v_t = v_n \Leftrightarrow k_t \cdot [A]^m \cdot [B]^n = k_n \cdot [C]^p \cdot [D]^q$

$$\Leftrightarrow \text{Hằng số cân bằng của phản ứng thuận nghịch: } k_c = \frac{k_t}{k_n} = \frac{[C]^p \cdot [D]^q}{[A]^m \cdot [B]^n}$$

## Chú ý:

\* Hằng số tốc độ  $k_t$ ,  $k_n$  và hằng số cân bằng  $k_c$  chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ và loại phản ứng.

\* Các nồng độ mol [ ] được tính tại thời điểm cân bằng

\* [C], [D]: lượng nồng độ sản phẩm sinh ra tại thời điểm t.

\* [A], [B]: lượng nồng độ chất tham gia phản ứng còn lại ở thời điểm t = lượng chất ban đầu – lượng chất đã phản ứng.

\* Trong biểu thức  $k_c$  không xét đến nồng độ chất rắn trong hệ mà chỉ xét chất còn lại là khí hay lỏng. Đối với chất khí hay nồng độ bằng áp suất riêng phần tại thời điểm cân bằng.

4. **Sự chuyển dịch cân bằng hóa học:** là quá trình biến đổi nồng độ các chất trong hỗn hợp của phản ứng, từ trạng thái cân bằng này đến trạng thái cân bằng khác do sự thay đổi điều kiện phản ứng

Nguyên lí chuyển dịch cân bằng Lơ Satolier: khi thay đổi một trong các điều kiện: nồng độ, nhiệt độ, áp suất thì trạng thái cân bằng cũ sẽ chuyển sang trạng thái cân bằng mới theo chiều chống lại sự thay đổi các yếu tố đó.

Thay đổi điều kiện	Nồng độ		Nhiệt độ		Áp suất	
	↗	↘	↗	↘	↗	↘
Cân bằng hóa học chuyển dịch theo chiều	Khác phía với bên tăng	Cùng phía với bên tăng	Thu nhiệt: ( $\Delta H > 0$ )	Tỏa nhiệt: ( $\Delta H < 0$ )	Giảm tổng số mol khí	Tăng tổng số mol khí

5. **Nhiệt phản ứng:**

a. **Năng lượng liên kết:** là năng lượng cần cung cấp để phá vỡ liên kết hóa học và bằng năng lượng được giải phóng khi hình thành liên kết hóa học đó từ các nguyên tố cô lập nhưng ngược dấu.

Năng lượng liên kết được tính bằng kJ/mol và kí hiệu  $E_{lk}$ .

b. **Nhiệt phản ứng:** Là năng lượng tỏa ra hay thu vào trong một phản ứng hóa học. Nhiệt phản ứng được kí hiệu là Q hoặc  $\Delta H$  ( $\Delta H = -Q$ ).

Nếu phản ứng tỏa nhiệt:  $\Delta H < 0$  (hệ mất nhiệt cho môi trường).

Nếu phản ứng thu nhiệt:  $\Delta H > 0$  (hệ nhận nhiệt của môi trường)

Ví dụ:  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$   $\Delta H = 186,19 \text{ kJ/mol}$

$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$   $\Delta H = -241,8 \text{ kJ/mol}$

Phản ứng cháy, phản ứng trung hòa thuộc loại phản ứng tỏa nhiệt. Phản ứng nhiệt phân thường là phản ứng thu nhiệt.

## B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

1. Cho phản ứng:  $\text{CaCO}_3(\text{r}) \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO}(\text{r}) + \text{CO}_2(\text{k})$   $\Delta H = +572 \text{ kJ/mol}$ .

Giá trị  $\Delta H = +572 \text{ kJ/mol}$  ở phản ứng trên cho biết:

a. Lượng nhiệt tỏa ra khi phân hủy 1 mol  $\text{CaCO}_3$

b. **Lượng nhiệt cần hấp thụ để phân hủy 1 mol  $\text{CaCO}_3$ .**

c. Lượng nhiệt cần hấp thụ để tạo thành 1 mol  $\text{CaCO}_3$ .

d. Lượng nhiệt tỏa ra khi phân hủy 1 gam  $\text{CaCO}_3$ .

2. Người ta sử dụng nhiệt của phản ứng đốt cháy than đá để nung vôi. Biện pháp kỹ thuật nào sau đây **không** được sử dụng để làm tăng tốc độ phản ứng?



d. Dùng kali clorat và mangan đioxit khan  
 Hãy tìm biện pháp đúng trong số các biện pháp sau:

- A. b,c,d  
 B. a, b, c  
 C. a, c, d  
**D. a, b, d**

10. Xét cân bằng:  $Fe_2O_{3(r)} + 3CO_{(k)} \rightleftharpoons 2Fe_{(r)} + 3CO_{2(k)}$

Biểu thức hằng số cân bằng của hệ là:

- a.  $k = \frac{[Fe]^2 \cdot [CO_2]^3}{[Fe_2O_3] \cdot [CO]^3}$   
 b.  $k = \frac{[CO]^3}{[CO_2]^3}$   
 c.  $k = \frac{[Fe_2O_3]^2 \cdot [CO]^3}{[Fe]^2 \cdot [CO_2]^3}$   
 d.  $k = \frac{[CO_2]^3}{[CO]^3}$

11. Phản ứng tổng hợp  $NH_3$  theo phương trình hóa học:  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$   $\Delta H < 0$

Để cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận cần:

- a. Tăng nhiệt độ  
 b. Giảm áp suất  
 c. Thay đổi xúc tác  
**d. Giảm nhiệt độ**

12. (ĐH khối A – 2011) Cho cân bằng hoá học:  $H_2(k) + I_2(k) \rightleftharpoons 2HI(k)$ ;  $\Delta H > 0$ .

Cân bằng **không** bị chuyển dịch khi

- A. tăng nhiệt độ của hệ.  
 B. giảm nồng độ HI.  
 C. tăng nồng độ  $H_2$ .  
**D. giảm áp suất chung của hệ.**

13. (ĐH khối B – 2010) Cho các cân bằng sau

- (I)  $2HI(k) \rightleftharpoons H_2(k) + I_2(k)$  ;  
 (II)  $CaCO_3(r) \rightleftharpoons CaO(r) + CO_2(k)$  ;  
 (III)  $FeO(r) + CO(k) \rightleftharpoons Fe(r) + CO_2(k)$  ;  
 (IV)  $2SO_2(k) + O_2(k) \rightleftharpoons 2SO_3(k)$

Khi giảm áp suất của hệ, số cân bằng bị chuyển dịch theo chiều nghịch là

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

14. Cho 1 mol  $H_2$  và 1 mol  $I_2$  vào bình cầu 1 lít rồi đốt nóng đến  $490^\circ C$ . Tính lượng HI thu được khi phản ứng đạt tới trạng thái cân bằng. Biết  $k_c = 45,9$ .

- a. 0,772 mol  
 b. 0,223 mol  
 c. 0,123 mol  
**d. 1,544 mol**

15. (ĐH khối B – 2011) Cho 5,6 gam CO và 5,4 gam  $H_2O$  vào một bình kín dung tích không đổi 10 lít. Nung nóng bình một thời gian ở  $830^\circ C$  để hệ đạt đến trạng thái cân bằng:  $CO(k) + H_2O(k) \rightleftharpoons CO_2(k) + H_2(k)$  (hằng số cân bằng  $K_c = 1$ ). Nồng độ cân bằng của

CO,  $H_2O$  lần lượt là

- A. 0,018M và 0,008 M  
 B. 0,012M và 0,024M  
 C. 0,08M và 0,18M  
**D. 0,008M và 0,018M**

16. (ĐH khối A – 2010) Cho cân bằng hóa học sau:  $2SO_2(k) + O_2(k) \rightleftharpoons 2SO_3(k)$ .

Khi tăng nhiệt độ thì tỉ khối của hỗn hợp khí so với  $H_2$  giảm đi. Phát biểu đúng khi nói về cân bằng này là:

- a. Phản ứng nghịch tỏa nhiệt, cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận khi tăng nhiệt độ  
 b. Phản ứng thuận tỏa nhiệt, cân bằng dịch chuyển theo chiều nghịch khi tăng nhiệt độ  
 c. Phản ứng nghịch thu nhiệt, cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận khi tăng nhiệt độ  
 d. Phản ứng thuận thu nhiệt, cân bằng dịch chuyển theo chiều nghịch khi tăng nhiệt độ.

17. (ĐH khối A – 2010) Cho cân bằng hóa học sau:  $N_2O_{4(k)} \rightleftharpoons 2NO_{2(k)}$  ở  $25^\circ C$ .

Khi chuyển dịch sang một trạng thái cân bằng mới, nếu nồng độ của  $N_2O_4$  tăng lên 9 lần thì nồng độ của  $NO_2$

- a. Tăng 9 lần
- b. Tăng 3 lần**
- c. Tăng 4,5 lần
- d. Giảm 3 lần

Khi  $[N_2O_4]$  tăng 9 lần, đặt  $[NO_2] = a$

$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{a^2}{9 \times [N_2O_4]}$$

– Vì hằng số cân bằng  $K_c$  không phụ thuộc vào nồng độ, chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ và cách viết phương trình, nên :

$$\frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{a^2}{9 \times [N_2O_4]} \Leftrightarrow 9 \times [NO_2]^2 = a^2 \Rightarrow a = 3 \times [NO_2]$$

$\Rightarrow$  Đáp án B.

18.