

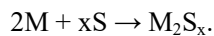
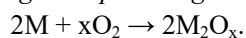
# PHÂN DẠNG BÀI TẬP OXI LƯU HUỖNH

## Dạng 1. Đơn chất oxi, lưu huỳnh tác dụng với kim loại.

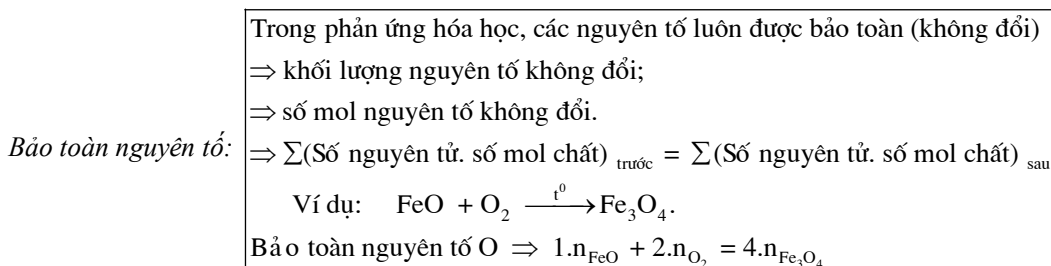
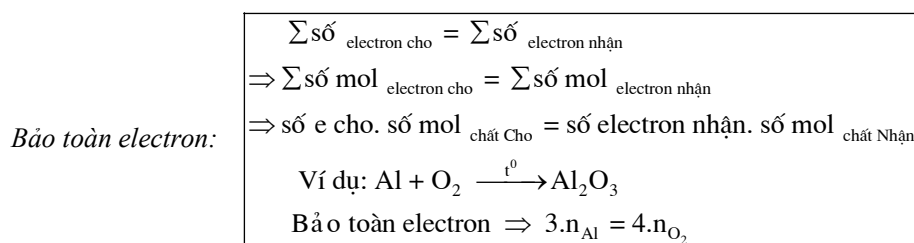
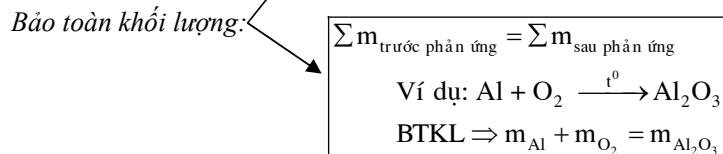
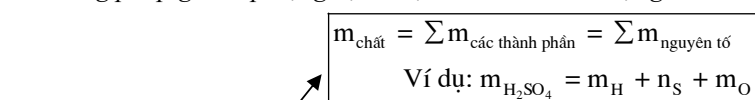
### Phương pháp giải

+ Với **Oxi** phản ứng đưa kim loại lên số oxi hóa cao hoặc thấp, còn với **S** phản ứng đưa kim loại lên số oxi hóa thấp hơn.

+ Phương trình phản ứng tổng quát:



+ Phương pháp giải: áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố.



**PS:** Các bài toán xây dựng dựa trên nhiều phản ứng oxi hóa khử, ta không nên giải theo phương pháp truyền thống mà nên ưu tiên phương pháp bảo toàn như bảo toàn khối lượng, bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố.

### ► Các ví dụ minh họa ◀

**Ví dụ 1:** Oxi hoá hoàn toàn **m** gam hỗn hợp X gồm Cu và Al có tỉ lệ mol 1:1 thu được 13,1 gam hỗn hợp Y gồm các oxit. Giá trị của **m** là

- A. 7,4.                      B. 8,7.                      C. 9,1.                      D. 10.

**Ví dụ 2:** Nung một hỗn hợp gồm 4,8 gam bột Magie và 3,2 gam bột lưu huỳnh trong một ống nghiệm đậy kín. Khối lượng chất rắn thu được sau phản ứng là

- A. 8,0 gam.                      B. 11,2 gam.                      C. 5,6 gam.                      D. 4,8 gam.

**Ví dụ 3:** Đốt cháy hoàn toàn 13 gam một kim loại hóa trị II trong oxi dư đến khối lượng không đổi thu được 16,2 gam chất rắn X. Kim loại đó là

- A. Zn.                      B. Fe.                      C. Cu.                      D. Ca.

**Ví dụ 4:** Cho 7,2 gam kim loại M, có hoá trị không đổi trong hợp chất, phản ứng

hoàn toàn với hỗn hợp khí X gồm  $\text{Cl}_2$  và  $\text{O}_2$ . Sau phản ứng thu được 23,0 gam chất rắn Y và thể tích hỗn hợp khí đã phản ứng là 5,6 lít (ở đktc). Kim loại M là

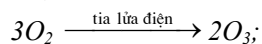
- A. Cu.                      B. Ca.                      C. Ba.                      D. Mg.

## Dạng 2. Hỗn hợp khí và Phản ứng ozon phân.

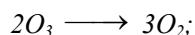
### Phương pháp giải

+ Để định lượng (mol, khối lượng, thể tích...) của chất trong hỗn hợp các khí không phản ứng với nhau thì phương pháp sơ đồ đường chéo được sử dụng tương đối hiệu quả.

+ Phản ứng ozon hóa:



+ Phản ứng ozon phân:



### ► Các ví dụ minh họa ◀

**Ví dụ 1:** Hỗn hợp khí X gồm ozon và oxi có tỉ khối đối với hiđro bằng 18. Phần trăm theo thể tích mỗi khí trong hỗn hợp X lần lượt là:

- A. 25% và 75%.                      B. 30% và 70%.  
C. 35% và 65%.                      D. 40% và 60%.

**Ví dụ 2:** Hỗn hợp X gồm  $\text{SO}_2$  và  $\text{O}_2$  có tỉ khối hơi đối với  $\text{H}_2$  bằng 24. Cần thêm V lít  $\text{O}_2$  vào 20 lít hỗn hợp X để thu được hỗn hợp Y có tỉ khối hơi so với  $\text{H}_2$  bằng 22,4. Biết thể tích các khí đo trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất. Giá trị của V là:

- A. 2,5.                      B. 7,5.                      C. 8,0.                      D. 5,0

**Ví dụ 3:** Cho V lít hỗn hợp khí X gồm  $\text{O}_2$  và  $\text{O}_3$ . Thực hiện phản ứng ozon phân hoàn toàn, sau một thời gian thu được khí Y và thể tích khí tăng lên 30% so với thể tích ban đầu, biết thể tích các khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất. Phần trăm thể tích của  $\text{O}_2$  trong hỗn hợp đầu là

- A. 25%.                      B. 40%.                      C. 50%.                      D. 57,14%.

**Ví dụ 4:** Phóng điện qua  $\text{O}_2$  được hỗn hợp khí có khối lượng mol trung bình là 33 g/mol. Hiệu suất của phản ứng ozon hóa là

- A. 7,09%.                      B. 9,09%.                      C. 11,09%.                      D. 13,09%.

**Câu 5:** Một bình cầu dung tích 0,336 lít được nạp đầy oxi rồi cân được  $m_1$  gam. Phóng điện để ozon hoá, sau đó nạp thêm cho đầy oxi rồi cân, thu được khối lượng là  $m_2$ . Khối lượng  $m_1$  và  $m_2$  chênh lệch nhau 0,04 gam. Biết các thể tích nạp đều ở điều kiện tiêu chuẩn. Thành phần phần trăm về thể tích của ozon trong hỗn hợp sau phản ứng gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 9%.                      B. 10%.                      C. 18%.                      D. 17%.

**Ví dụ 6:** Hỗn hợp X gồm  $\text{O}_2$  và  $\text{O}_3$  có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  bằng 20. Để đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít khí  $\text{CH}_4$  cần V lít hỗn hợp khí X. Các khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Giá trị của V là:

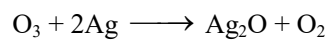
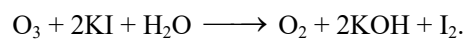
- A. 3,584.                      B. 4,480.                      C. 8,960.                      D. 7,168.

## Dạng 3. Tính oxi hóa mạnh của Ozon.

### Phương pháp giải

+ Ozon có tính oxi hóa rất mạnh, mạnh hơn oxi, nó oxi hóa nhiều đơn chất và hợp chất.

+ Ví dụ:



► Các ví dụ minh họa ◀

**Ví dụ:** Dẫn 1,12 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm  $\text{O}_2$  và  $\text{O}_3$  đi qua dung dịch KI dư, sau phản ứng thu được 6,35 gam chất rắn màu tím đen. Phần trăm thể tích của ozon trong X là

A. 50%.

B. 25%.

C. 75%.

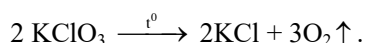
D. 80%.

#### Dạng 4. Điều chế oxi - phản ứng nhiệt phân.

##### Phương pháp giải

+ Nguyên tắc để điều chế oxi trong phòng thí nghiệm là nhiệt phân hợp chất giàu oxi, kém bền nhiệt.

+ Ví dụ:



+ Để giải các dạng bài này có thể viết các phương trình hóa học hoặc sử dụng định luật bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố.

##### ► Các ví dụ minh họa ◀

**Ví dụ:** Nhiệt phân 55,3 gam  $\text{KMnO}_4$  sau một thời gian phản ứng thu được V lít khí  $\text{O}_2$  (đktc). Giá trị lớn nhất của V có thể là

- A. 7,84.                      B. 3,36.                      C. 3,92.                      D. 6,72.

#### Dạng 5. Phản ứng tạo kết tủa của ion sunfua ( $\text{S}^{2-}$ ), sunfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ).

##### Phương pháp giải

+ Một số muối sunfua (như  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{BaS}$ ,  $\text{CaS}$ ...) tan trong nước. Hầu hết các muối sunfua không tan trong nước.

- Một số muối sunfua không tan trong nước, nhưng tan trong dung dịch axit như  $\text{FeS}$ ,  $\text{ZnS}$ ,  $\text{MgS}$ ...

- Một số muối sunfua không tan trong nước và cũng không tan trong các dung dịch axit ( $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng,  $\text{HNO}_3$  loãng...) như  $\text{CuS}$ ,  $\text{PbS}$ ...

+ Hầu hết muối sunfat đều tan trong nước. Một số muối sunfat không tan trong nước và không tan trong axit mạnh ( $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ...) như  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{SrSO}_4$ ,  $\text{PbSO}_4$ ...

+ Khi giải bài tập chúng ta nên áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố, bảo toàn khối lượng...

##### ► Các ví dụ minh họa ◀

**Ví dụ 1:** Hấp thụ 7,84 lít (đktc) khí  $\text{H}_2\text{S}$  vào 64 gam dung dịch  $\text{CuSO}_4$  10%, sau phản ứng hoàn toàn thu được m gam kết tủa đen. Giá trị của m là:

- A. 33,6.                      B. 38,4.                      C. 3,36.                      D. 3,84.

**Ví dụ 2:** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Fe và FeS trong dung dịch HCl dư thu được dung dịch Y và thoát ra 4,928 lít hỗn hợp khí Z. Cho hỗn hợp khí Z qua dung dịch  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  dư thu được 47,8 gam kết tủa đen. Thành phần phần trăm về khối lượng của FeS trong hỗn hợp X gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 94%.                      B. 6%.                      C. 60%.                      D. 40%.

**Ví dụ 3:** Nung 5,6 gam bột sắt và 13 gam kẽm với một lượng dư bột lưu huỳnh, sau phản ứng thu được rắn X. Hòa tan hoàn toàn X trong dung dịch axit clohidric thu được khí Y. Dẫn khí Y vào V lít dung dịch  $\text{CuSO}_4$  dư, sau phản ứng hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 9,6.                      B. 19,2.                      C. 18,6.                      D. 28,8.

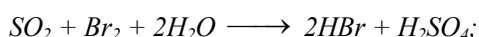
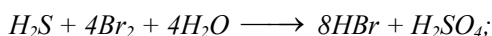
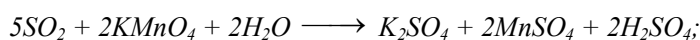
**Ví dụ 4:** Thêm từ từ dung dịch  $\text{BaCl}_2$  vào 300 ml dung dịch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  1M cho đến khi khối lượng kết tủa bắt đầu không đổi thì dừng lại, thấy hết 500 ml. Nồng độ mol/l của dung dịch  $\text{BaCl}_2$  là

- A. 0,3M.                      B. 0,6M.                      C. 0,5M.                      D. 0,15M.



**Dạng 7. H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub> tác dụng với chất oxi hóa mạnh.****Phương pháp giải**

+ H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub> có tính khử khi tác dụng chất có tính oxi hóa mạnh như dung dịch KMnO<sub>4</sub>, dung dịch Br<sub>2</sub>... thì nguyên tử lưu huỳnh  $\overset{-2}{S}$ ,  $\overset{+4}{S}$  sẽ chuyển lên  $\overset{+6}{S}$ . Ví dụ:



+ Khi giải bài tập chúng ta nên áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố, bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng...

**► Các ví dụ minh họa ◀**

**Ví dụ 1:** Đốt cháy hoàn toàn V lít khí H<sub>2</sub>S (đktc) bằng một lượng oxi vừa đủ thu được khí Y. Hấp thụ hết Y cần vừa đủ 200 ml dung dịch KMnO<sub>4</sub> 1M. Giá trị của V là

- A. 0,2.                      B. 4,48.                      C. 0,5.                      D. 11,2.

**Ví dụ 2:** Cho 5,6 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm H<sub>2</sub>S và SO<sub>2</sub> tác dụng hết với 1,25 lít dung dịch nước brom dư. Thêm tiếp vào dung dịch sau phản ứng Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> dư, thu được m gam kết tủa trắng. Giá trị của m là

- A. 116,50.                      B. 29,125.                      C. 58,25.                      D. 291,25.

**Ví dụ 3:** Hấp thụ V lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm H<sub>2</sub>S và SO<sub>2</sub> bằng một lượng vừa đủ 850 ml dung dịch Br<sub>2</sub> 1M thu được dung dịch Y. Cho một lượng dư BaCl<sub>2</sub> vào dung dịch Y thu được 93,2 gam kết tủa trắng. Phần trăm khối lượng của H<sub>2</sub>S trong hỗn hợp X là

- A. 37,50%.                      B. 62,50%.                      C. 75,83%.                      D. 24,17%.

**Dạng 8. Oleum - Sự pha loãng dung dịch.****Phương pháp giải**

+ Khi pha loãng axit sunfuric đặc, ta cho từ từ axit vào nước mà không được làm ngược lại.

+ Khi pha loãng hoặc trộn lẫn các dung dịch không phản ứng với nhau ta nên sử dụng sơ đồ đường chéo...

**► Các ví dụ minh họa ◀**

**Ví dụ 1:** Trộn 200 gam dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 12% với 300 gam dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 40% thu được 500 gam dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a%. Giá trị của a là

- A. 20,8%.                      B. 28,8%.                      C. 25,8%.                      D. 30,8%.

**Ví dụ 2:** Cho 38,7 gam oleum H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.2SO<sub>3</sub> vào 100 gam dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 30%, thu được dung dịch X. Nồng độ phần trăm của H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> trong X là

- A. 67,77%.                      B. 53,43%.                      C. 74,10%.                      D. 32,23%.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 2 – THPT Chuyên Phan Ngọc Hiển – Cà Mau, năm 2016)

**Ví dụ 3:** Hoà tan 67,6 gam oleum H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.xSO<sub>3</sub> vào nước thu được dung dịch X. Sau đó cho từ từ một lượng dư BaCl<sub>2</sub> vào X thấy có 186,4 gam kết tủa trắng. Công thức của oleum là:

- A. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.SO<sub>3</sub>.                      B. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.2SO<sub>3</sub>.  
C. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.3SO<sub>3</sub>.                      D. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.4SO<sub>3</sub>.

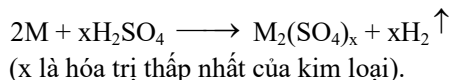
## Dạng 9. Tính axit mạnh của dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng.

### Phương pháp giải

+ Dãy hoạt động hóa học:



+ Kim loại M (trước H) tác dụng với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng:



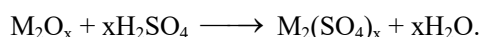
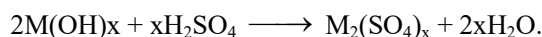
Sử dụng định luật bảo toàn nguyên tố, khối lượng và bảo toàn electron ta có thể thiết lập được một số công thức:

$$(1) \quad x \cdot n_M = 2 \cdot n_{H_2}$$

$$(2) \quad n_{SO_4^{2-}} = n_{H_2SO_4} = n_{H_2}$$

$$(3) \quad m_{\text{muối sunfat}} = m_{\text{Kim loại}} + m_{SO_4^{2-}} = m_{\text{Kim loại}} + 96 \cdot n_{H_2}$$

+ Bazơ, oxit kim loại tác dụng với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng:



⇒ Bản chất là đây là phản ứng trao đổi, ta thấy sự kết hợp của 1OH và 1H tạo 1H<sub>2</sub>O; hoặc 1O kết hợp với 2H tạo ra 1H<sub>2</sub>O.

⇒ Khi giải bài tập phần này ta nên áp dụng phương pháp tăng giảm khối lượng, cũng như áp dụng linh hoạt các định luật bảo toàn electron, khối lượng, nguyên tố.

### ► Các ví dụ minh họa ◀

#### 9.1 Tác dụng với kim loại.

**Ví dụ 1:** Cho m gam hỗn hợp X gồm Cu và Fe vào dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng (dư), kết thúc phản ứng thu được 2,24 lít khí H<sub>2</sub> (đktc). Khối lượng của Fe trong 2m gam X là

- A. 4,48 gam.      B. 11,2 gam.      C. 16,8 gam.      D. 5,6 gam.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – Sở Giáo dục Đào tạo Phú Thọ, năm 2016)

**Ví dụ 2:** Hoà tan hoàn toàn 0,78 gam hỗn hợp kim loại Al, Mg bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, thấy thoát ra 896 ml khí H<sub>2</sub> (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được bao nhiêu gam muối sunfat khan?

- A. 3,84 gam.      B. 4,62 gam.      C. 46,2 gam.      D. 36,5 gam.

**Ví dụ 3:** Hòa tan hết 8 gam hỗn hợp X gồm Fe và Mg bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, dư thu được 4,48 lít khí H<sub>2</sub> ở đktc. Phần trăm khối lượng của Fe trong hỗn hợp X là

- A. 30%.      B. 70%.      C. 56%.      D. 44%.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 4 – THPT Ngô Gia Tự – Vĩnh Phúc, năm 2016)

**Ví dụ 4:** Hòa tan hoàn toàn 36,4 gam hỗn hợp X gồm kẽm và sắt, có khối lượng bằng nhau trong dung dịch axit sunfuric loãng, dư, sau phản ứng thu được dung dịch Y và V lít khí (đktc). Giá trị của V gần nhất với?

- A. 12,55.      B. 14,55.      C. 13,44.      D. 11,22.

**Ví dụ 5:** Hoà tan hoàn toàn 6,48 gam hỗn hợp X gồm Mg và kim loại M, có khối lượng bằng nhau, trong dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng dư thu được dung dịch Y và 7,056 lít H<sub>2</sub> (đktc). Kim loại M là

- A. Ca.      B. Al.      C. Fe.      D. Cu.

**Ví dụ 6:** Hoà tan 13,44 gam một kim loại M có hóa trị không đổi bằng dung dịch

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng dư, thu được dung dịch Y và V lít khí H<sub>2</sub> (đktc). Cô cạn dung dịch Y thu được 36,48 gam muối sunfat khan. Kim loại M là

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

### 9.2 Tác dụng với bazơ, oxit kim loại.

**Ví dụ 7:** Hòa tan hết **m** gam hydroxit của kim loại M có hóa trị không đổi cần dùng vừa đủ **10m** gam dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%. Kim loại M là

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

**Ví dụ 8:** Cho 35,3 gam hỗn hợp X gồm CuO và Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tan hoàn toàn trong dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, thu được dung dịch chứa 91,3 gam muối. Phần trăm khối lượng của Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> trong X là

- A. 72,24%.                      B. 43,34%.                      C. 27,76%.                      D. 56,66%.

**Ví dụ 9:** Hoà tan hoàn toàn 46,1 gam hỗn hợp gồm Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, ZnO trong 1,7 lít dung dịch axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5M vừa đủ, sau phản ứng thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được **m** gam hỗn hợp muối sunfat khan. Giá trị của **m** là

- A. 114,1.                      B. 113,1.                      C. 112,1.                      D. 111,1.

**Ví dụ 10:** Cho 25,2 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tác dụng với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 15% dư, thu được dung dịch Y và thấy có 7,84 lít khí (đktc) thoát ra. Thành phần phần trăm khối lượng của Fe trong hỗn hợp X **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 55,55%.                      B. 88,88%.                      C. 66,66%.                      D. 77,77%.

**Ví dụ 11:** Cho 855 gam dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> 10% vào 200 gam dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> thu được kết tủa và dung dịch X. Để trung hoà dung dịch X người ta phải dùng 125ml dung dịch NaOH 25% (d = 1,28). Nồng độ phần trăm của dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> là

- A. 98%.                      B. 25%.                      C. 49%.                      D. 50%.

### 9.3 Tác dụng với muối.

**Ví dụ 12:** Hoà tan hoàn toàn **m** gam hỗn hợp X gồm MgCO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> trong dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, dư thu được dung dịch Y và 7,84 lít khí bay ra (đktc). Khi cô cạn dung dịch Y thu được 38,2 muối khan. Giá trị **m** là

- A. 25,6.                      B. 50,8.                      C. 51,2.                      D. 25,4.

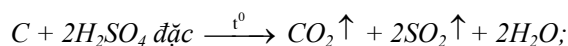
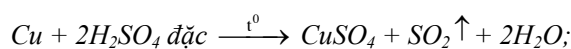
**Ví dụ 13:** Hòa tan 32,2 gam hỗn hợp X gồm 3 muối MgCO<sub>3</sub> và CaCO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng dư, sau phản ứng hoàn toàn, thu được V lít khí (đktc) và dung dịch Y chứa 43 gam muối sunfat. Giá trị của V là

- A. 5,60.                      B. 6,72.                      C. 4,48.                      D. 8,96.

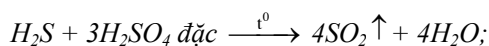
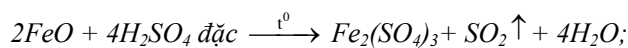
### Dạng 10. Tính oxi hóa mạnh của dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc.

#### Phương pháp giải

+ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc có tính oxi hóa mạnh, nó oxi hóa hầu hết kim loại (trừ Au, Pt...), nhiều phi kim như C, P, S... và nhiều hợp chất như FeO, C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>, H<sub>2</sub>S... Trong các phản ứng đó, nguyên tử S<sup>+6</sup> bị khử về số oxi hóa thấp hơn như S<sup>+4</sup>, S<sup>0</sup>, S<sup>-2</sup>. Ví dụ:







+ Phương pháp: Khi giải bài tập phân này ta nên áp dụng linh hoạt các định luật bảo toàn electron, khối lượng, nguyên tố...

**Ví dụ:** Kim loại M + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc  $\xrightarrow{t^0}$  muối sunfat M<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>x</sub> + sản phẩm khử (SO<sub>2</sub>, S, H<sub>2</sub>S) + H<sub>2</sub>O

$$(1) \quad x.n_M = 2.n_{SO_2} + 6.n_S + 8.n_{H_2S}$$

$$(2) \quad n_{SO_4^{2-}(\text{trong muối sunfat})} = \frac{n_{\text{electron nhường}}}{2} = 1.n_{SO_2} + 3.n_S + 4.n_{H_2S}$$

$$(3) \quad m_{\text{muối sunfat}} = m_{\text{Kim loại}} + m_{SO_4^{2-}} = m_{\text{Kim loại}} + 96.(1.n_{SO_2} + 3.n_S + 4.n_{H_2S})$$

PS: Một số kim loại như **Cr, Al, Fe** tác dụng được với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng, nhưng **thụ động** trong H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nguội.

► Các ví dụ minh họa ◀

**Ví dụ 1:** Cho 2,8 gam Fe kim loại tác dụng hoàn toàn với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng dư, thu được dung dịch X và V lít SO<sub>2</sub> ở đktc (sản phẩm khử duy nhất của S<sup>+6</sup>). Giá trị của V là

- A. 2,24.                      B. 1,008.                      C. 1,12.                      D. 1,68.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 2 – THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2016)

**Ví dụ 2:** Hoà tan hoàn toàn 0,8125 gam một kim loại M vào dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng thu được 0,28 lít khí SO<sub>2</sub> (đktc). Kim loại đã dùng là

- A. Mg.                      B. Cu.                      C. Zn.                      D. Fe.

**Ví dụ 3:** Hoà tan hoàn toàn 14,6 gam hỗn hợp kim loại X gồm Al, Zn bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng thu được dung dịch Y và thoát ra 12,32 lít khí SO<sub>2</sub> (đktc), sản phẩm khử duy nhất. Cô cạn cẩn thận dung dịch Y thu được m gam muối sunfat khan. Giá trị của m là

- A. 118,7.                      B. 53,0.                      C. 100,6.                      D. 67,4.

**Ví dụ 4:** Hoà tan hoàn toàn 17,4 gam hỗn hợp kim loại X gồm Mg, Al, Cu bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng thu được dung dịch Y và thoát ra 12,32 lít khí SO<sub>2</sub> (đktc), sản phẩm khử duy nhất. Cô cạn cẩn thận dung dịch Y thu được m gam muối sunfat khan. Giá trị của m là

- A. 52,6.                      B. 70,2.                      C. 71,3.                      D. 67,4.

**Ví dụ 5:** Hòa tan 18,4 gam hỗn hợp X gồm Fe và Cu trong dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng dư thu được 7,84 lít SO<sub>2</sub> (đktc) và dung dịch Y. Phần trăm khối lượng của Fe trong hỗn hợp X là

- A. 60,87%.                      B. 45,65%.                      C. 53,26%.                      D. 30,43%.

**Ví dụ 6:** Khi cho 7,2 gam Al tác dụng hết với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đậm đặc, thấy có 49 gam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tham gia phản ứng, tạo muối Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O và sản phẩm khử X. Vậy X là

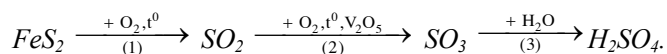
- A. SO<sub>2</sub>.                      B. S.                      C. H<sub>2</sub>S.                      D. SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S.

(Đề thi thử THPT Cẩm Khê – Phú Thọ, lần 1 năm 2016)

**Dạng 11. Điều chế hợp chất chứa lưu huỳnh - Hiệu suất phản ứng.**

**Phương pháp giải**

+ Để sản xuất axit sunfuric người ta chủ yếu sử dụng quặng pirit sắt (FeS<sub>2</sub>), và qua 3 giai đoạn như sau:



+ Trong thực tế, quá trình sản xuất luôn có hiệu suất  $H = a\% < 100\%$ .

Khi bài toán cho hiệu suất và yêu cầu xác định lượng chất ta cứ tính toán bình thường, sau đó lấy kết quả nhân cho

$\frac{H}{100}$  (nếu chất cần tính ở phía sau phản ứng), hoặc nhân cho  $\frac{100}{H}$  (nếu chất cần tính ở phía trước phản ứng).

► Các ví dụ minh họa ◀

**Ví dụ 1:** Nung một hỗn hợp X gồm  $SO_2$  và  $O_2$  có tỉ khối so với  $O_2$  là 1,6 với xúc tác  $V_2O_5$  thu được hỗn hợp Y. Biết tỉ khối của X so với Y là 0,8. Tính hiệu suất của phản ứng tổng hợp  $SO_3$ ?

- A. 66,7%.                      B. 50%.                      C. 75%.                      D. 80%.

**Ví dụ 2:** Trong công nghiệp người ta sản xuất axit sunfuric theo sơ đồ sau:

$FeS_2 \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4$ . Người ta sử dụng 15 tấn quặng pirit sắt (chứa 80%  $FeS_2$ ) để sản xuất ra 39,2 tấn dung dịch  $H_2SO_4$  40%. Vậy hiệu suất chung cho cả quá trình sản xuất axit sunfuric từ quặng trên là

- A. 40%.                      B. 60%.                      C. 80%.                      D. 62,5%.

**Ví dụ 3:** Có một loại quặng pirit chứa 96%  $FeS_2$ . Nếu mỗi ngày nhà máy sản xuất 100 tấn axit sunfuric 98% thì cần m tấn quặng pirit trên và biết hiệu suất của cả quá trình sản xuất  $H_2SO_4$  là 90%. Giá trị của m là

- A. 69,44.                      B. 68,44.                      C. 67,44.                      D. 70,44.

**Dạng 12. Tổng hợp.**

**Ví dụ 1:** Hỗn hợp khí X gồm  $H_2S$  và  $H_2$  có tỉ khối so với hydro là  $\frac{35}{3}$ . Đốt cháy hoàn toàn V lít hỗn hợp X bằng một lượng khí  $O_2$  vừa đủ, chia sản phẩm cháy thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 dẫn vào bình đựng dung dịch NaOH dư thấy khối bình tăng thêm 18,2 gam. Phần 2 cho tác dụng hết với dung dịch nước Brom, sau đó cho thêm một lượng dư  $BaCl_2$  vào ta thấy xuất hiện m gam kết tủa trắng. Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 46.                      B. 70.                      C. 35.                      D. 23.

**Ví dụ 2:** Nung 22,4 gam kim loại M hoá trị 2 với lưu huỳnh dư, sau phản ứng hoàn toàn thu được chất rắn X. Cho chất rắn X tác dụng hoàn toàn với lượng dư dung dịch HCl thu được khí Y và 6,4 gam bã rắn không tan. Làm khô chất bã rắn rồi đốt cháy hoàn toàn thu được khí Z. Khí Z phản ứng vừa đủ với khí Y thu được 19,2 gam đơn chất rắn. Vậy M là

- A. Ca.                      B. Mg.                      C. Fe.                      D. Zn.

**Ví dụ 3:** Trộn 5,6 gam bột sắt với 2,4 gam bột lưu huỳnh rồi nung nóng (trong điều kiện không có không khí), thu được hỗn hợp rắn M. Cho M tác dụng với lượng dư dung dịch HCl, giải phóng hỗn hợp khí X và còn lại một phần không tan G. Để đốt cháy hoàn toàn X và G cần vừa đủ V lít khí  $O_2$  (ở đktc). Giá trị của V là

- A. 2,80.                      B. 3,36.                      C. 3,08.                      D. 4,48.

**Ví dụ 4:** Nung 20,8 gam hỗn hợp X gồm bột sắt và lưu huỳnh trong bình chân không thu được hỗn hợp Y. Cho toàn bộ Y tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được m gam chất rắn không tan và 4,48 lít (ở đktc) hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với  $H_2$  bằng 9. Giá trị của m là

- A. 6,4.                      B. 16,8.                      C. 4,8.                      D. 3,2.

**Ví dụ 5:** Để  $m$  gam bột sắt ngoài không khí, sau một thời gian thu được 11,936 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Cho hỗn hợp X phản ứng hết với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng thu được 0,7616 lít khí SO<sub>2</sub> (đktc). Giá trị của  $m$  là  
A. 8,736.                      B. 14,448.                      C. 5,712.                      D. 7,224.

**Ví dụ 6:** Hòa tan hết 8,4 gam Fe trong dung dịch chứa 0,4 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng thu được dung dịch X và V lít khí SO<sub>2</sub> (đktc). Cô cạn dung dịch X thu được  $m$  gam muối khan. Giá trị của V và  $m$  lần lượt là  
A. 5,04 và 30,0.                      B. 4,48 và 27,6.  
C. 5,60 và 27,6.                      D. 4,48 và 22,8.  
(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – Sở Giáo dục và Đào tạo TP.HCM, năm 2015)

**Ví dụ 7:** Nhiệt phân 40,3 gam hỗn hợp X gồm KClO<sub>3</sub> và KMnO<sub>4</sub>, thu được O<sub>2</sub> và  $m$  gam chất rắn gồm K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>, MnO<sub>2</sub> và KCl. Toàn bộ lượng O<sub>2</sub> tác dụng hết với cacbon nóng đỏ, thu được 11,2 lít hỗn hợp khí Y (đktc) có tỉ khối so với H<sub>2</sub> là 17,2. Thành phần % theo khối lượng của KMnO<sub>4</sub> trong X **gần nhất** với giá trị nào sau đây?  
A. 40%.                      B. 80%.                      C. 60%.                      D. 20%.

**Ví dụ 8:** Cho  $a$  mol Fe phản ứng vừa đủ với  $b$  mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (đặc, nóng) thu được khí SO<sub>2</sub> (sản phẩm khử duy nhất) và 5,04 gam muối. Biết tỉ lệ  $a : b = 3 : 7$ . Giá trị của  $a$  là  
A. 0,03.                      B. 0,02.                      C. 0,025.                      D. 0,05.  
(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 4 – THPT Ngô Gia Tự – Vĩnh Phúc, năm 2016)

## D. HỆ THỐNG BÀI TẬP VÀ ĐỀ KIỂM TRA

### Dạng 1. Đơn chất Oxi, lưu huỳnh tác dụng với kim loại.

**Câu 1:** Đốt cháy hoàn toàn 4,8 gam lưu huỳnh thành lưu huỳnh dioxit thì cần vừa đủ V lít không khí (đktc), biết trong không khí thì oxi chiếm 20% thể tích. Giá trị của V là

- A. 17,8.                      B. 18,8.                      C. 15,8.                      D. 16,8.

**Câu 2:** Khi nung nóng hỗn hợp bột gồm 9,6 gam lưu huỳnh và 22,4 gam sắt trong ống nghiệm kín, không chứa không khí, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được rắn Y. Thành phần của rắn Y là

- A. Fe.                      B. Fe và FeS.                      C. FeS.                      D. S và FeS.

**Câu 3:** Cho  $m$  gam hỗn hợp kim loại X gồm Fe, Al, Cu vào một bình kín chứa 0,9 mol oxi. Nung nóng bình, sau một thời gian cho đến khi số mol O<sub>2</sub> trong bình chỉ còn 0,865 mol và chất rắn trong bình có khối lượng 2,12 gam. Giá trị của  $m$  là

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

**Câu 4:** Hỗn hợp khí X gồm clo và oxi. Cho X phản ứng vừa hết với một hỗn hợp Y gồm 4,8 gam Mg và 8,1 gam Al, sau phản ứng thu được 37,05 gam hỗn hợp rắn Z gồm muối clorua và oxit của 2 kim loại. Phần trăm theo khối lượng của Clo trong hỗn hợp X là

- A. 26,5%.                      B. 73,5%.                      C. 62,5%.                      D. 37,5%.

### Dạng 2. Hỗn hợp khí và Phản ứng ozon phân.

**Câu 5:** Tỉ khối của hỗn hợp X gồm Oxi và Ozon đối với He bằng 10,4. Thành phần phần trăm về thể tích của Oxi trong hỗn hợp X là

- A. 25%.                      B. 60%.                      C. 40%.                      D. 75%.

**Câu 6:** Đốt cháy hoàn toàn  $m$  gam cacbon trong V lít khí oxi dư (đktc), thu được hỗn hợp khí X có tỉ khối đối với oxi là 1,25. Thành phần phần trăm theo thể tích của CO<sub>2</sub> trong hỗn hợp X là

- A. 75,00%.                      B. 66,67%.                      C. 33,33%.                      D. 25,00%.



**Câu 21:** Đốt cháy hết 4,8 gam lưu huỳnh bột trong khí hidro vừa đủ thu được V lít khí X. Hấp thụ hết khí X vào 500 ml dung dịch NaOH 0,5M, sau phản ứng thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam rắn khan. Giá trị m là

- A. 8,4.                      B. 19,5.                      C. 10,6.                      D. 11,7.

**Câu 22:** Hấp thụ hoàn toàn 3,36 lít khí SO<sub>2</sub> (đktc) bằng 120 ml dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> 1M. Sau phản ứng thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 21,70.                      B. 19,53.                      C. 32,55.                      D. 26,04.

**Câu 23:** Đốt cháy hoàn toàn 8,96 lít khí H<sub>2</sub>S (đktc), sau đó hoà tan sản phẩm khí X sinh ra vào V ml dung dịch NaOH 25% (d=1,28) thu được 46,88 gam muối. Thể tích dung dịch NaOH cần dùng là

- A. 100 ml.                      B. 120 ml.                      C. 80 ml.                      D. 90 ml.

**Câu 24:** Hấp thụ hoàn toàn 3,36 lít khí H<sub>2</sub>S (đktc) vào 200 ml dung dịch NaOH 1,25 M thu được dung dịch X. Cho dung dịch CuCl<sub>2</sub> dư vào dung dịch X thu được m gam kết tủa Y. Giá trị của m là

- A. 14,4.                      B. 9,6.                      C. 28,8.                      D. 4,8.

**Câu 25:** Hòa tan hoàn toàn 18,8 gam hỗn hợp gồm Fe và FeS trong dung dịch HCl dư, thu được 5,6 lít hỗn hợp khí X (đktc). Đốt cháy hết hỗn hợp khí X rồi dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch nước vôi trong dư thu được m gam kết tủa trắng. Giá trị của m là

- A. 12.                      B. 18.                      C. 30.                      D. 15.

### Dạng 7. H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub> tác dụng với chất oxi hóa mạnh.

**Câu 26:** Hoà tan hết V lít SO<sub>2</sub> trong nước Brom dư sau phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch X. Cho từ từ đến dư dung dịch BaCl<sub>2</sub> vào dung dịch X thu được 1,165 gam kết tủa. Giá trị của V là

- A. 0,112.                      B. 0,224.                      C. 0,336.                      D. 0,448.

**Câu 27:** Hấp thụ hết V lít SO<sub>2</sub> (đktc) bằng 200 ml dung dịch KMnO<sub>4</sub> xM vừa đủ thu được dung dịch Y. Cho một lượng dư BaCl<sub>2</sub> vào dung dịch Y thu được 81,55 gam kết tủa trắng. Giá trị của x là

- A. 0,35.                      B. 0,14.                      C. 0,7.                      D. 0,28.

**Câu 28:** Cho V lít hỗn hợp khí gồm H<sub>2</sub>S và SO<sub>2</sub> tác dụng với dung dịch brom dư. Thêm dung dịch BaCl<sub>2</sub> dư vào hỗn hợp trên thì thu được 2,33 gam kết tủa. Giá trị của V là

- A. 0,112.                      B. 2,24.                      C. 1,12.                      D. 0,224.

### Dạng 8. Oleum - Sự pha loãng dung dịch.

**Câu 29:** Hấp thụ hoàn toàn 12 gam lưu huỳnh trioxit vào 100 gam nước thu được dung dịch Y. Nồng độ phần trăm của dung dịch Y là

- A. 12,00%.                      B. 10,71%.                      C. 13,13%.                      D. 14,7%.

**Câu 30:** Hoà tan m gam SO<sub>3</sub> vào 180 gam dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20% thu được dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 32,5%. Giá trị m là

- A. 33,3.                      B. 25,0.                      C. 12,5.                      D. 32,0.

**Câu 31:** Cho 0,1 mol một loại hợp chất oleum vào nước thu được 2,0 lít dung dịch X. Để trung hoà 1 lít dung dịch X cần dùng 400 ml dung dịch KOH 1M. Phần trăm về khối lượng của nguyên tố lưu huỳnh trong oleum trên là

- A. 35,96%.                      B. 37,21%.                      C. 37,87%.                      D. 38,28%.

**Câu 32:** Oxi hoá hoàn toàn 11,2 lít SO<sub>2</sub> (đktc) bằng không khí (dư) ở nhiệt độ cao, có chất xúc tác. Hoà tan toàn bộ sản phẩm vào 210 gam dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10% thu được dung dịch X. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Nồng độ phần trăm khối lượng của dung dịch X là

- A. 16%.                      B. 24%.                      C. 28%.                      D. 32%.

### Dạng 9. Tính axit mạnh của dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng.

#### 9.1 Tác dụng với kim loại.

**Câu 33:** Cho 10 gam hỗn hợp gồm Fe và Cu tác dụng với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng dư. Sau phản ứng thu được 2,24 lít khí hidro (ở đktc), dung dịch X và m gam kim loại không tan. Giá trị của m là

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

**Câu 34:** Hỗn hợp X gồm 3 kim loại Al, Mg, Fe. Cho 6,7 gam hỗn hợp X tác dụng hết với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng thu được 5,6 lít H<sub>2</sub> (đktc) và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 6,2.                      B. 7,2.                      C. 30,7.                      D. 31,7.

**Câu 35:** Cho 12,3 gam hỗn hợp gồm Al, Mg, Zn tác dụng với một lượng vừa đủ dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 8,575%, thu được 7,84 lít khí H<sub>2</sub> (đktc). Khối lượng dung dịch thu được sau phản ứng là

- A. 412,3 gam.      B. 400 gam.      C. 411,6 gam.      D. 97,80 gam.

**Câu 36:** Hoà tan hoàn toàn 11,9 gam hỗn hợp kim loại Al, Zn, Fe bằng dung dịch  $H_2SO_4$  loãng, thấy thoát ra V lít khí  $H_2$  (đktc). Cô cạn dung sau phản ứng thu được 50,3 muối sunfat khan. Giá trị của V là

- A. 3,36.      B. 5,6.      C. 6,72.      D. 8,96.

**Câu 37:** Hòa tan hoàn toàn 16 gam hỗn hợp Mg, Al, Fe bằng dung dịch  $H_2SO_4$  loãng vừa đủ, sau phản ứng thấy khối lượng dung dịch tăng thêm 15,2 gam so với ban đầu. Khối lượng muối khan thu được sau khi cô cạn dung dịch là

- A. 53,6 gam.      B. 54,4 gam.  
C. 92,0 gam.      D. 92,8 gam.

**Câu 38:** Cho m gam hỗn hợp kim loại gồm Al, Mg, Zn phản ứng hết với dung dịch  $H_2SO_4$  loãng, dư thì thu được dung dịch X chứa 61,4 gam muối sunfat và  $\frac{5m}{67}$  gam khí  $H_2$ . Giá trị của m là

- A. 10,72.      B. 17,42.      C. 20,10.      D. 13,40.

(Đề thi thử THPT Chuyên Đại học Vinh – Lần 2 – 2013)

**Câu 39:** Hoà tan hoàn toàn 15,6 gam kim loại M có hóa trị không đổi vào  $H_2SO_4$  loãng, dư thu được dung dịch Y và 5,376 lít  $H_2$  (đktc). Kim loại M là

- A. Fe.      B. Cu.      C. Zn.      D. Mg.

**Câu 40:** Cho m gam kim loại M tác dụng hết với  $H_2SO_4$  loãng thu được 5m gam muối. Kim loại M là

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

### 9.2 Tác dụng với bazơ, oxit kim loại.

**Câu 41:** Hỗn hợp X gồm Al, Cu và  $Al_2O_3$ . Lấy m gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch  $H_2SO_4$  loãng, dư, sau phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 2,688 lít khí thoát ra (đktc). Khối lượng nhôm trong m gam hỗn hợp X là

- A. 2,96 gam.      B. 2,16 gam.  
C. 0,80 gam.      D. 3,24 gam.

**Câu 42:** Để hoà tan hoàn toàn 46,4 gam hỗn hợp gồm FeO,  $Fe_3O_4$  và  $Fe_2O_3$ , trong đó số mol FeO bằng số mol  $Fe_2O_3$ , cần dùng vừa đủ V lít dung dịch  $H_2SO_4$  0,5M loãng, thu được dung dịch Y. Khối lượng muối sunfat trong Y là

- A. 91,2 gam.      B. 105,2 gam.  
C. 110,4 gam.      D. 124,8 gam.

**Câu 43:** Để m gam kim loại kiềm X trong không khí sau một thời gian thu được 6,2 gam oxit. Hòa tan toàn bộ lượng oxit trong nước được dung dịch Y. Để trung hòa dung dịch Y cần vừa đủ 100 ml dung dịch  $H_2SO_4$  1M. Kim loại X là

- A. Li.      B. Na.      C. K.      D. Cs.

**Câu 44:** Cho 4,26 gam hỗn hợp X gồm ba kim loại Mg, Cu và Al ở dạng bột tác dụng hoàn toàn với oxi thu được hỗn hợp Y gồm các oxit có khối lượng 6,66 gam. Thể tích dung dịch  $H_2SO_4$  1M vừa đủ để phản ứng hết với Y là

- A. 75 ml.      B. 150 ml.      C. 55 ml.      D. 90 ml.

**Câu 45:** Để trung hoà 500 ml dung dịch X chứa hỗn hợp HCl 0,1M và  $H_2SO_4$  0,3 M vừa đủ V ml dung dịch hỗn hợp Y gồm NaOH 0,3M và  $Ba(OH)_2$  0,2M. Giá trị của V là

- A. 250.      B. 500.      C. 125.      D. 750.

### 9.3 Tác dụng với muối.

**Câu 46:** Hoà tan hoàn toàn 10 gam hỗn hợp X gồm hai muối cacbonat của kim loại kiềm và kim loại kiềm thổ bằng dung dịch  $H_2SO_4$  loãng, dư thu được dung dịch Y và V lít khí (đktc) bay ra. Cô cạn dung dịch Y thu được 13,6 muối khan. Giá trị V là

- A. 5,6.      B. 4,48.      C. 6,72.      D. 2,24.

**Câu 47:** Hoà tan 19,75 gam một muối hidrocacbonat vào nước thu được dung dịch X. Cho X tác dụng với một lượng dung dịch  $H_2SO_4$  10% vừa đủ, sau đó đem cô cạn dung dịch thì thu được 16,5 gam một muối sunfat trung hoà khan. Công thức phân tử của muối hidrocacbonat là

- A.  $Ba(HCO_3)_2$ .      B.  $NaHCO_3$ .  
C.  $Mg(HCO_3)_2$ .      D.  $NH_4HCO_3$ .

### Dạng 10. Tính oxi hóa mạnh của dung dịch $H_2SO_4$ đặc.

**Câu 48:** Khi cho 9,6 gam Cu tác dụng với  $H_2SO_4$  đặc, nóng, lấy dư. Thể tích khí  $SO_2$  thu được sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn ở (đktc) là

- A. 2,24 lít.      B. 3,36 lít.      C. 4,48 lít.      D. 6,72 lít.

**Câu 49:** Cho 5,4 gam Al và 6,4 gam Cu tác dụng với dung dịch  $H_2SO_4$  đặc nóng, dư, sau phản ứng thu được dung dịch X và V lít (đktc) khí  $SO_2$ , sản phẩm khử duy nhất. Giá trị của V là

- A. 6,72.                      B. 3,36.                      C. 11,2.                      D. 8,96.

**Câu 50:** Cho 13 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại đồng và nhôm hòa tan trong dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, nguội, lấy dư thu được 3,36 lít khí  $SO_2$  ở đktc và dung dịch Y. Thành phần phần trăm khối lượng của nhôm trong hỗn hợp X là

- A. 73,85%.                      B. 37,69%.                      C. 62,31%.                      D. 26,15%.

**Câu 51:** Cho hỗn hợp X gồm 0,08 mol mỗi kim loại Mg, Al, Zn vào dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, nóng, dư thu được 0,07 mol một sản phẩm khử duy nhất chứa lưu huỳnh. Xác định sản phẩm khử?

- A.  $SO_2$ .                      B. S.                      C.  $H_2S$ .                      D.  $SO_3$ .

**Câu 52:** Trộn 11,2 gam bột Fe với 9,6 gam bột S, sau đó đem nung ở nhiệt độ cao thu được hỗn hợp rắn X. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp X trong dung dịch  $H_2SO_4$  đặc nóng, dư thu được dung dịch Y (chỉ chứa một muối sunfat và axit dư), V lít khí  $SO_2$  (đktc). Giá trị của V là

- A. 11,2.                      B. 26,88.                      C. 13,44.                      D. 20,16.

**Câu 53:** Đem 11,2 gam Fe để ngoài không khí, sau một thời gian thu được một hỗn hợp X gồm Fe và các oxit. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp đó trong dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, nóng dư, thu được dung dịch Y và 3,36 lít khí  $SO_2$  (đktc). Số mol  $H_2SO_4$  đã tham gia phản ứng là

- A. 0,4.                      B. 0,3.                      C. 0,5.                      D. 0,45.

### Dạng 11. Điều chế hợp chất chứa lưu huỳnh - Hiệu suất phản ứng.

**Câu 54:** Cho hỗn hợp X gồm  $SO_2$  và  $O_2$  theo tỷ lệ số mol 1 : 1 đi qua  $V_2O_5$  xúc tác, đun nóng, thu được hỗn hợp Y có khối lượng 19,2 gam. Hoà tan Y vào nước sau đó thêm  $Ba(NO_3)_2$  dư, thu được 37,28 gam kết tủa. Hiệu suất phản ứng giữa  $SO_2$  và  $O_2$  là

- A. 40%.                      B. 75%.                      C. 80%.                      D. 60%.

**Câu 55:** Người ta sản xuất axit  $H_2SO_4$  từ quặng pirit. Nếu dùng 300 tấn quặng pirit có 20% tạp chất thì sản xuất được bao nhiêu tấn dung dịch  $H_2SO_4$  98%. Biết rằng hao hụt trong sản xuất là 10%?

- A. 72 tấn.                      B. 360 tấn.                      C. 245 tấn.                      D. 490 tấn.

### Dạng 12. Tổng hợp.

**Câu 56:** Nung nóng hỗn hợp bột X gồm a mol Fe và b mol S trong khí trơ, hiệu suất phản ứng bằng 50%, thu được hỗn hợp rắn Y. Cho Y vào dung dịch HCl dư, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với  $H_2$  bằng 5. Tỉ lệ a : b bằng

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

(Đề thi Tuyển sinh Đại học khối B, năm 2014)

**Câu 57:** Nung 4,8 gam bột lưu huỳnh với 6,5 gam bột Zn, sau khi phản ứng với hiệu suất 80% được hỗn hợp chất rắn X. Hoà tan X trong dung dịch HCl dư thu được V lít khí (đktc) và dung dịch Z. Giá trị của V là

- A. 1,792 lít.                      B. 0,448 lít.                      C. 2,24 lít.                      D. 3,36 lít.

**Câu 58:** Nung 11,2 gam Fe và 26 gam Zn với một lượng S dư. Sản phẩm của phản ứng cho tan hoàn toàn trong dung dịch  $H_2SO_4$  loãng, toàn bộ khí sinh ra được dẫn vào dung dịch  $CuSO_4$  10% ( $d=1,2$  g/ml). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Thể tích tối thiểu của dung dịch  $CuSO_4$  cần để hấp thụ hết khí sinh ra là

- A. 700 ml.                      B. 800 ml.                      C. 600 ml.                      D. 500 ml.

**Câu 59:** Cho 2,13 gam hỗn hợp X gồm ba kim loại Mg, Cu và Al ở dạng bột tác dụng hoàn toàn với oxi thu được hỗn hợp Y gồm các oxit có khối lượng 3,33 gam. Thể tích dung dịch  $H_2SO_4$  1M vừa đủ để phản ứng hết với Y là

- A. 57 ml.                      B. 75 ml.                      C. 55 ml.                      D. 90 ml.

**Câu 60:** Đốt cháy hoàn toàn 33,4 gam hỗn hợp X gồm bột các kim loại Al, Fe và Cu ngoài không khí, thu được 41,4 gam hỗn hợp Y gồm 3 oxit. Cho toàn bộ hỗn hợp Y tác dụng hoàn toàn với dung dịch  $H_2SO_4$  20% có khối lượng riêng  $d=1,14$  g/ml. Thể tích tối thiểu của dung dịch  $H_2SO_4$  20% để hoà tan hết hỗn hợp Y là

- A. 300 ml.                      B. 175 ml.                      C. 200 ml.                      D. 215 ml.

**Câu 61:** Cho 33,2 g hỗn hợp X gồm Cu, Mg, Al tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thu được V lít khí ở đktc và chất rắn không tan Y. Cho Y hoà tan hoàn toàn vào dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, nóng dư thu được 4,48 lít khí  $SO_2$  (đktc). Phần trăm khối lượng của Cu trong hỗn hợp X là

- A. 57,83%.                      B. 33,33%.                      C. 19,28%.                      D. 38,55%.

**Câu 62:** Cho  $m$  gam hỗn hợp X gồm Cu và Mg vào dung dịch  $H_2SO_4$  loãng dư thu được 5,6 lít khí (đktc) không màu và một chất rắn không tan Y. Dùng dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, nóng để hoà tan chất rắn Y thu được 2,24 lít khí  $SO_2$  (đktc). Giá trị của  $m$  là

- A. 6,4.                      B. 12,4.                      C. 6,0.                      D. 8,0.

**Câu 63:** Cho 23,6 gam hỗn hợp X gồm Fe và kim loại R vào dung dịch  $H_2SO_4$  loãng dư, sau phản ứng thu được 5,6 lít khí (đktc), dung dịch và phần không tan. Hòa tan phần không tan vào dung dịch  $H_2SO_4$  đặc nóng thì thu được 3,36 lít (đktc) khí có mùi xốc. Kim loại R là

- A. Au.                      B. Mg.                      C. Cu.                      D. Ag.

**Câu 64:** Cho 51,44 gam hỗn hợp 2 kim loại X, Y đều có hoá trị II vào dung dịch  $H_2SO_4$  loãng, dư thu được 5,376 lít khí (đktc), dung dịch và chất rắn không tan, đồng thời khối lượng hỗn hợp kim loại giảm 15,6 gam. Hoà tan hoàn toàn chất rắn không tan vào dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, nóng thấy thoát ra 12,544 lít khí  $SO_2$  (đktc). Hai kim loại X, Y là

- A. Fe, Cu.                      B. Zn, Cu.                      C. Zn, Hg.                      D. Mg, Cu.

**Câu 65:** Đem nung hỗn hợp X gồm 0,6 mol Fe và  $a$  mol Cu trong không khí một thời gian thu được 68,8 gam hỗn hợp Y gồm kim loại và các oxit của chúng. Hòa tan hết lượng Y trong axit  $H_2SO_4$  đặc nóng dư, thu được 0,2 mol  $SO_2$  (sản phẩm khử duy nhất của  $S^{+6}$ ) và dung dịch Z. Khối lượng muối sunfat khan trong dung dịch Z là

- A. 168,0 gam.                      B. 164,0 gam.  
C. 148,0 gam.                      D. 170,0 gam.

**Câu 66:** Cho 16,0 gam hỗn hợp X gồm Fe, Zn và Cu tác dụng với oxi, thu được 19,2 gam chất rắn Y. Hòa tan hoàn toàn Y trong dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, nóng, dư thấy thoát ra  $V$  lít khí  $SO_2$  (là sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Cô cạn dung dịch, thu được 49,6 gam hỗn hợp muối khan. Giá trị của  $V$  là

- A. 5,60.                      B. 4,48.                      C. 3,36.                      D. 3,92.

**Câu 67:** Cho 6,72 gam Fe vào dung dịch chứa 0,3 mol  $H_2SO_4$  đặc, nóng thu được dung dịch chứa  $m$  gam muối sunfat và  $V$  lít  $SO_2$  (đktc), là sản phẩm khử duy nhất. Giá trị của  $m$  là

- A. 21,12.                      B. 24.                      C. 20,16.                      D. 18,24.

**Câu 68:** Cho 4,8 gam kim loại M tác dụng hết với dung dịch  $H_2SO_4$  đặc nóng. Khí sinh ra ( $SO_2$ ) hấp thụ hết vào 105 ml dung dịch NaOH 2M, sau phản ứng cô cạn dung dịch thu được 11,85 gam chất rắn. Kim loại M là

- A. Mg.                      B. Cu.                      C. Fe.                      D. Ca.

**Câu 69:** Nung  $m$  gam hỗn hợp X gồm  $KClO_3$  và  $KMnO_4$  thu được chất rắn Y và  $O_2$ . Biết  $KClO_3$  phân hủy hoàn toàn còn  $KMnO_4$  chỉ bị phân hủy 1 phần. Trong Y có 0,894 gam KCl chiếm 8,132% theo khối lượng. Trộn lượng  $O_2$  ở trên với không khí theo tỉ lệ thể tích 1:3 trong 1 bình kín ra thu được hỗn hợp khí Z. Cho vào bình 0,528 gam cacbon rồi đốt cháy hết cacbon, phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp khí T gồm 3 khí  $N_2$ ,  $CO_2$ ,  $O_2$  trong đó  $CO_2$  chiếm 22,92% về thể tích. Biết không khí chứa 20%  $O_2$  về thể tích còn lại là  $N_2$ . Giá trị  $m$  là

- A. 12,722.                      B. 12,918.                      C. 12,59.                      D. 12,536.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Chuyên Lương Văn Chánh – Phú Yên, năm 2016)