**AXIT SUNFURIC(H2SO4), OLEUM**

Thời gian thực hiện: 3 tiết

**I. MỤC TIÊU**

**1. Về kiến thức:**

- Hiểu tính chất axit của axit sunfuric loãng, tính oxi hóa của axit sunfuric đặc

- Biết oleum là gì? Giải các bài toán xác định công thức hóa học của oleum

**2. Về năng lực:**

- Giải các bài toán mức độ vận dụng, vận dụng cao về axit sunfuric, oleum

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

* Sơ đồ sản xuất axit sunfuric trong công nghiệp
* Các nguồn tài liệu tham khảo

**III. NỘI DUNG BÀI DẠY**

1. **Kiến thức cần nhớ**

**a. Tính chất vật lí:**

- Axit sunfuric là chất lỏng, sánh như dầu, không màu, không bay hơi, nặng gấp 2 lần nước (H2SO4 98% có d = 1,84g/cm3).

- H2SO4 tan vô hạn trong nước, toả nhiều nhiệt, khi cần pha loãng ta phải rót từ từ axit vào nước, khuấy đều chứ không làm ngược lại vì nước sôi đột ngột sẽ kéo các giọt axit bắn ra xung quanh gây nguy hiểm.

**b. Tính chất hóa học:**

**b1. Tính chất của axit sunfuric loãng.**

- Là một axit mạnh, có đầy đủ tính chất của một axit

+ Làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ.

+ Tác dụng với kim loại hoạt động giải phóng H2 và tạo muối trong đó kim loại có hoá trị thấp. Fe + H2SO4 → FeSO4 + H2.

+ Tác dụng với bazơ, oxit bazơ tạo thành muối và nước

H2SO4 + CuO → CuSO4 + H2O

H2SO4 + Fe(OH)2→ FeSO4 + 2H2O

+ Tác dụng với nhiều muối (phản ứng phải tạo ra chất kết tủa hoặc axit yếu)

H2SO4 + CaCO3 → CaSO4 + H2O + CO2.

3H2SO4 + 2Na3PO4→ 2H3PO4 + 3Na2SO4.

H2SO4 + BaCl2 → BaSO4 + 2HCl.

H2SO4 + FeS → H2S + FeSO4.

**b2. Tính chất hoá học của axit sunfuric đặc**

- Tính axit mạnh

- Tính oxi hoá mạnh.

+ Tác dụng với hầu hết các kim loại (kể cả kim loại kém hoạt động – trừ Au, Pt), phản ứng tạo muối trong đó kim loại có hoá trị cao, không tạo H2 mà có thể tạo các sản phẩm như H2S, S, SO2 tuỳ tính khử của kim loại và nồng độ của axit.

Cu + 2H2SO4 đ→ CuSO4 + SO2 + H2O

2Fe + 6H2SO4 đ $→$ Fe2(SO4)3 + 3SO2 + 6H2O

Mg + H2SO4 đ → MgSO4 + (SO2, S, H2S) + H2O.

+ Tác dụng với nhiều phi kim

5H2SO4 đặc + 4P + H2O $→$ 4H3PO4 + 5SO2

 H2SO4 đặc + C $→$ CO2 + SO2 + H2O

2H2SO4 đặc + S $→$ 3SO2 + 2H2O

+ Tác dụng với nhiều hợp chất

4H2SO4 đặc + 2FeO $→$ Fe2(SO4)3 + SO2 + 4H2O

4H2SO4 đặc + 2Fe(OH)2 $→$ Fe2(SO4)3 + SO2 + 6H2O

8KI + 5H2SO4 đặc $→$ 4K2SO4 + 4H2S + H2O + 4I2

- Tính háo nước: Axit sunfuric đặc hút nước rất mạnh. Nó dùng để làm khô một số chất (loại bỏ hơi nước). Có thể làm mất nước khi tiếp xúc với nhiều hợp chất hữu cơ.

H2SO4 đặc  + C12H22O11 → C + H2O.

**c. Ứng dụng**

Axit sunfuric là hoá chất hàng đầu trong các ngành sản xuất: sản xuất phân bón, sản xuất thuốc trừ sâu, chất giặt rửa tổng hợp, sơn màu, phẩm nhuộm, dược phẩm, chế biến dầu mỏ…

**d. Sản xuất axit sunfuric**

Axit sunfuric được sản xuất trong công nghiệp bằng phương pháp tiếp xúc. Phương pháp này gồm 3 công đoạn chính

* **Sản xuất lưu huỳnh đioxit**

S + O2 $→$ SO2

4FeS2 + 11O2 $→$ 2Fe2O3 + 8SO2

**\* Sản xuất SO3**

Oxi hoá SO2 bằng O2 không khí dư ở 4500C - 5000C , xúc tác là V2O5

2SO2 + O2 $⇆ $ 2SO3.

**\* Hấp thụ SO3 bằng H2SO4**

Dùng dung dịch axit sunfuric đặc 98% hấp thụ SO3 thành oleum.

H2SO4 + nSO3 → H2SO4.nSO3.

Dùng một lượng nước thích hợp để pha oleum thành axit đặc

H2SO4.nSO3 + nH2O → (n+1) H2SO4

**2. Các dạng bài tập/câu hỏi và cách giải/trả lời.**

**BÀI TẬP TỰ LUẬN**

**\*Axit sunfuric loãng**

**Câu 1**.Cho 23,06 gam hỗn hợp X gồm hai muối MgCO3 và RCO3 vào dung dịch H2SO4 loãng, thu được 0,896 lít CO2 (đktc), chất rắn Y và dung dịch Z chứa 2,4 gam muối. Nung Y đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn T và 2,24 lít khí CO2 (đktc).

a. Tính m?

b. Nếu cho tỷ lệ số mol nMgCO3 : nRCO3 = 2 : 5 thì R là kim loại nào? Tính % theo khối lượng mỗi chất trong Z?

c. Nếu không cho tỷ lệ mol các chất trong X, tìm kim loại R biết R là một trong các kim loại sau (Fe = 56; Cu = 64, Be = 9; Ba = 137, Zn = 65).

Hướng dẫn:

a. Bảo toàn khối lượng của quá trình

X + H2SO4 → CO2 + H2O + Y

23,06g 0,04 mol 0,04mol 0,04mol

mY = 24,5 gam

Y $→$ T + CO2. BTKL => m = 24,5 – 0,1.44 = 20,1 gam

b. Bảo toàn nguyên tố C => nX = 0,14 mol => nMgCO3 = 0,04; nRCO3 = 0,1 => R = 137 (Ba)

c. $\left\{\begin{array}{c}MgCO\_{3}= x mol\\RCO\_{3}= y mol\end{array}\right.$ => $\left\{\begin{array}{c}x+ y=0,14 \\84x+\left(60+R\right)y=23,6\end{array}\right.$

=> 24x + Ry = 15,2 => 24.(x+y) + (R-24).y = 15,2 => (R-24).y = 11,84

Do y < 0,14 => R > 108,57 => R là Ba.

**Câu 2**. X là dung dịch chứa MgSO4 và H2SO4. Thêm m gam NaOH vào 250 ml dung dịch X thu được 1,74 gam kết tủa và dung dịch Y chỉ chứa 2 chất tan. Khối lượng chất tan trong Y là 25,76 gam. Cho 250 ml dung dịch X tác dụng vừa đủ với dung dịch Ba(OH)2 thu được 55,3 gam kết tủa. Nồng độ mol/l của MgSO4 trong dung dịch X là bao nhiêu? Tính m?

Hướng dẫn:

- Khi cho tác dụng với NaOH thì H2SO4 phản ứng. Do 1,74 gam kết tủa là Mg(OH)2 nên H2SO4 đã phản ứng hết. Số mol MgSO4 và H2SO4 ban đầu lần lượt là x và y (mol)

Có 2 trường hợp

TH1: Y chứa MgSO4 và Na2SO4 (NaOH hết), nMg(OH)2 = 0,03 mol

$\left\{\begin{array}{c}MgSO\_{4} x-0,03 \\Na\_{2}SO\_{4} y+0,03\end{array}\right.$ => 120(x-0,03) + 142.(y+0,03) = 25,76

X + Ba(OH)2 $→$ Mg(OH)2 + BaSO4 + H2O

 x x + y

=> 58x + 233.(x+y) = 55,3

Giải hệ được x = 0,15; y = 0,05 => CM(MgSO4) = 0,6M; m = 16,0 gam.

TH2: Y chứa NaOH và Na2SO4 => MgSO4 phản ứng hết => x = 0,03 mol

=> 0,03.58 + 233.(0,03+y) = 55,3 => y $≈$ 0,2 mol.

Khi đó Y gồm 0,23 mol Na2SO4 và NaOH dư, do 0,23.142 > 25,76 => Loại.

**Câu 3.** Nung m gam hỗn hợp X gồm Al và Fe3O4 (tỉ lệ mol 2 : 1) ở nhiệt độ cao, sau một thời gian, thu được chất rắn Y. Hòa tan hoàn toàn Y trong dung dịch H2SO4 loãng dư, thu được 5,6 lít khí H2 (đktc) và dung dịch sau phản ứng chứa 78,54 gam hỗn hợp muối. Tính giá trị của m?

Hướng dẫn

X$\left\{\begin{array}{c}Al 2x mol \\Fe\_{3}O\_{4} x mol\end{array}\right.$ $→$ Y $\left\{\begin{array}{c}Al 2x\\Fe 3x\\O 4x\end{array}\right.$ $→$ muối + H2 + H2O

nH2 = 0,25 $→$ nH2O = y – 0,25 $→$ y – 0,25 = 4x

Muối $\left\{\begin{array}{c}Al 2x\\Fe 3x \\SO\_{4} y\end{array}\right.$ $→$ 2x.27 + 3x.56 + 96.y = 78,54

Giải hệ => x = 0,09 => m = 25,74 (gam)

\* **Axit sunfuric đặc**

**Câu 1**. Cho m gam một oxit sắt phản ứng với lượng dư H2SO4 đặc thấy có 0,75 mol H2SO4 phản ứng, thu được dung dịch chỉ chứa một muối duy nhất và 1,68 lít khí SO2 (đktc), sản phẩm khử duy nhất). Tính m?

HD:

FexOy + H2SO4 đặc $→$ Fe2(SO4)3 + SO2 + H2O

m 0,75mol 0,075mol

BTNT (H) => nH2O = 0,75 mol

BTNT (S) => nFe2(SO4)3 = 0,225 mol => nFe (FexOy) = 0,45 mol

BTNT (O) => nO (FexOy) = 0,6

m = 0,45.56 + 0,6.16 = 34,8 (gam)

**Câu 2.** Hòa tan hoàn toàn 10,44 gam một oxit sắt bằng dung dịch H2SO4 đặc, nóng thu được dung dịch X và 1,624 lít khí SO2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Cô cạn dung dịch X, thu được m gam một muối sunfat khan. Tính giá trị của m?

FexOy + H2SO4 đặc $→$ muối + SO2 + H2O

10,44g m g 0,0725 mol

Muối là Fe2(SO4)3 a mol

BTNT (S) => nH2SO4 = 0,0725 + 3a = nH2O

BTKL 10,44 + 98.(0,0725 +3a) = 400a + 64.0,0725 + 18.(0,0725+3a)

=> a = 0,0725

m = 0,0725.400 = 29,0 (gam)

**Câu 3**. Hoà tan hoàn toàn 2,44 gam hỗn hợp bột X gồm FexOy và Cu bằng dung dịch H2SO4 đặc nóng (dư). Sau phản ứng thu được 0,504 lít SO2 (đktc) và dung dịch chứa 6,6 gam hỗn hợp muối sunfat. Tìm công thức của oxit sắt, tính khối lượng Cu ban đầu?

nSO2 = 0,0225 mol

 X + H2SO4 đặc $→$ muối + SO2 + H2O

2,44g a mol 6,6 g 0,0225 mol a mol

$→$ a = 0,07 (mol) $→$ nSO4 (muối) = 0,0475 (mol) $→$ nO(X) = 0,025 (mol)

$→$ m(Fe + Cu trong X) = 2,44 – 0,025.16 = 2,04 (gam).

Muối gồm Fe2(SO4)3 x mol + CuSO4 y mol

$\left\{\begin{array}{c}400x+160y=6,6\\56.2x+64.y=2,04\end{array}\right.$ => x = 0,0125; y = 0,01 (mol)

Vậy oxit có 0,0125.2 = 0,025 mol Fe + 0,025 mol O => Công thức FeO

mCu = 0,01.64 = 0,64 (gam)

**Câu 4.** Hòa tan hoàn toàn 49,6 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe2O3, Fe3O4 bằng H2SO4 đặc, nóng dư thu được dung dịch Y và 8,96 lít khí SO2 (đktc). Tính thành phần trăm khối lượng nguyên tố oxi trong hỗn hợp X và khối lượng muối trong dung dịch Y?

 X + H2SO4 đặc $→$ Fe2(SO4)3 + SO2 + H2O

49,6 g x mol y 0,4 mol x mol

$\left\{\begin{array}{c}49,6+98x=400y+0,4.64+18x \left(BTKL\right)\\x=3y+0,4 \left(BTNT S\right) \end{array}\right.$ => x = 1,45; y = 0,35 (mol)

Vậy mO = 49,6 – 56.0,35 .2 = 10,4 gam => %mO = 20,97%

m(muối) = 0,35 . 400 = 140 (gam).

**Câu 5.** Đốt 24 gam hỗn hợp X gồm Fe và Cu trong không khí, thu được m gam hỗn hợp chất rắn Y gồm Fe, Cu, CuO, Fe3O4. Cho hỗn hợp Y vào dung dịch H2SO4 đặc, nóng dư thu được 6,72 lít SO2 (đktc) và dung dịch có chứa 72 gam muối sunfat. Giá trị của m là bao nhiêu?

24 gam X $→$ Y $→$ Muối + SO2 + H2O

$\left\{\begin{array}{c}n\_{O\_{2}}= x mol\\n\_{H\_{2}SO\_{4}} = y mol\end{array}\right.$ $→$ nSO4 (muối) = y – 0,3 => m(muối) = 24 + 96.(y-0,3) = 72 => y = 0,8

$→$32x+ 24 + 98.0,8 = 72 + 0,3.64 + 0,8.18 => x = 0,1 $→$ m = 24 + 0,1.32 = 27,2 (gam)

**Câu 6**. Cho 0,05 mol khí Cl2 tác dụng hết với 8,96 gam kim loại M thu được hỗn hợp X. Cho X tác dụng với H2SO4 đặc, dư, đun nóng, đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được tối đa 4,256 lít khí (đktc). Biết SO2 là sản phẩm khử duy nhất của H2SO4. Tìm kim loại M?

Cl2 + M $→$ X $→$ $\left\{\begin{array}{c}HCl 0,1 (BTNT Cl)\\SO\_{2} 0,09 mol \end{array}\right.$ + M2(SO4)n + H2O

nH2SO4 = x mol $→$ nM2(SO4)n = $\frac{x-0,09}{n}$ => mM = $\frac{2M(x-0,09)}{n}$ = 8,96 (\*)

Lại có $→$ nH2O = x – 0,05 $→$ 4x = 0,09.2 + 4.(x - 0,09) + x – 0,05 => x = 0,23

Thay giá trị x vào (\*) => M = 32n => Thoả mãn với M là Cu.

**Câu 7**. Cho m gam hỗn hợp Mg, Fe, Al2O3, Fe3O4 (trong đó oxi chiếm 20% về khối lượng) tan vừa đủ trong 140 gam dung dịch H2SO4 61,6% đun nóng nhẹ, sau phản ứng thoát ra 6,048 lít hỗn hợp hai khí SO2 và H2 có tỷ khối so với He là 65/6. Phần dung dịch cho tác dụng với NaOH thì kết tủa tối đa thu được là 45,52 gam. Tính giá trị của m?

nH2SO4 = 0,88 mol; nSO2 = 0,18; nH2 = 0,09 (mol).

Hỗn hợp $→$ H2O+SO2 + H2 + dung dịch $\left\{\begin{array}{c}MgSO\_{4}\\FeSO\_{4}\\Al\_{2}(SO\_{4})\_{3}\\Fe\_{2}(SO\_{4})\_{3}\end{array}\right.$ $→$ ↓ tối đa $\left\{\begin{array}{c}Mg\left(OH\right)\_{2}\\Fe\left(OH\right)\_{3}\\Fe\left(OH\right)\_{2}\\Al(OH)\_{3}\end{array}\right.$

$→$ nSO4 (muối) = 0,7 mol

Từ các công thức cấu tạo của các muối và các hidroxit tương ứng ta thấy nOH = 2nSO4

=> m(kim loại trong muối) = 45,52 – 0,7 .2.17 = 21,72 (gam) => m = 27,15 gam

**Câu 8.** Cho m gam hỗn hợp **X** gồm Fe, FeO, Fe2O3 và Fe3O4 vào dung dịch HCl loãng dư, thu được a mol H2 và dung dịch có chứa 30,63 gam hỗn hợp muối. Mặt khác, hòa tan hoàn toàn m gam **X** trong dung dịch chứa 0,7 mol H2SO4 (đặc), đun nóng thu được 0,155 mol SO2 (là sản phẩm khử duy nhất của S+6) và dung dịch **Y**. Cho 700 ml dung dịch NaOH 1M vào **Y** thu được 10,7 gam một kết tủa duy nhất. Tính giá trị của a?

X + H2SO4 đặc $→$ H2O + SO2 + $\left\{\begin{array}{c}Fe\_{2}(SO\_{4})\_{3}\\H\_{2}SO\_{4} dư\end{array}\right.$ $→$ Fe(OH)3 + Na2SO4 +H2O

$→$ nSO4 (Y) = 0,7 – 0,155 = 0,545 mol

$→$ nFe2(SO4)3 pư = 0,05 mol $→$ nH2SO4 trong Y = (0,7:2 – 0,05.3) = 0,2

=> nH2SO4 pư = 0,7 – 0,2 = 0,5 mol $→$ nFe2(SO4)3 trong Y = 0,115 mol $→$

nO (X) = 0,19 (mol)

=> trong X = 0,23 mol Fe + 0,19 mol O

X + HCl $→$ Muối $\left\{\begin{array}{c}Fe 0,23 mol \\Cl 0,5 mol \end{array}\right.$+ H2O + H2

nHCl = 0,5 mol; nH2O = 0,19 mol $→$ a = 0,06 mol

**Câu 9**. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,1 FeS2 và 0,2 mol FeS vào lượng dư H2SO4 đặc, nóng thu được Fe2(SO4)3, SO2 và H2O. Tính thể tích SO2 (đktc)?

Cách 1: Viết PTHH và tính theo PTHH.

Cách 2: FeS2 + FeS + H2SO4 đặc $→$ Fe2(SO4)3 + SO2 + H2O

 0,1 0,2 x 0,15 y x

$\left\{\begin{array}{c}0,1.120+88.0,2+98x=400.0,15+64y+18x \left(BTKL\right)\\0,1.2+0,2+ x=0,15.3+ y \left(BTNT S\right) \end{array}\right.$ => $\left\{\begin{array}{c}x=1,7\\y=1,65\end{array}\right.$ => V = 36,96 lít

**Câu 10**. Cho 5,21 gam hỗn hợp X gồm FeS2, FeS, Cu2S, MgS, ZnS tác dụng hết với dung dịch H2SO4 đặc nóng, thu được dung dịch Y chỉ chứa m gam muối sunfat và 5,6 lít khí SO2 (đktc, không có sản phẩm khử nào khác). Thêm từ từ Ba(OH)2 vào dung dịch Y (không có oxi) thì lượng kết tủa lớn nhất thu được là 21,98 gam. Tính giá trị của m?

X $\left\{\begin{array}{c}kim loại= a gam\\S= x mol \end{array}\right.$ $→$ H2O + SO2 + muối $\left\{\begin{array}{c}kim loại a gam\\SO\_{4} \left(x+ y-0,25\right)mol\end{array}\right.$

$→$ ↓ $\left\{\begin{array}{c}kim loại a gam\\BaSO\_{4} \left(x+y-0,25\right)mol\\OH 2\left(x+y-0,25\right)mol\\\end{array}\right.$

Điểm đáng chú ý là quá trình muối + Ba(OH)2 chỉ tạo kết tủa mà không có sản phẩm nào khác

Vậy ta có hệ

$\left\{\begin{array}{c}a+32x=5,21 \left(mX\right) \\5,21+98y=18y+0,25.64+ a+96\left(x+y-0,25\right)\left(BTKL\right)\\a+267.\left(x+y-0,25\right)=21,98 \left(khối lượng kết tủa\right) \end{array}\right.$ => $\left\{\begin{array}{c}a =3,29\\x=0,06\\y=0,26\end{array}\right.$

Vậy m = 3,29 + 96.(0,06 + 0,26 – 0,25) = 10,01 (gam)

**Bài 11:** Oleum là gì?Hòa tan 3,38 gam oleum vào nước dư được dung dịch A. Để trung hòa 0,1 lượng dung dịch A cần dùng 80ml dung dịch NaOH 0,1M. Tìm công thức của oleum.

*(Trích đề tuyển sinh vào lớp 10- Đại học Quốc gia Hà Nội năm 1999)*

* Oleum là sản phẩm tạo thành khi hòa tan SO3 trong H2SO4 nguyên chất
* Gọi công thức của oleum đã cho là H2SO4.SO3 ta có

 H2SO4.SO3 + nH2O$→($n+1)

H2SO4 + 2NaOH$→$ Na2SO4 +2 H2O

nNaOH =0,08.0,1= 0,008 mol

nH2SO4= 0,5.0,008.10=0,04mol

Theo PTTHH ta có số gam oleum là 0,04(98+80n)=3,38(n+1)

Vậy n=3. CTHH của oleum là H2SO4.nSO3

**BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1.** Hòa tan hết m gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe2O3 và Fe3O4 vào dung dịch HCl dư, thu được 0,04 mol H2 và dung dịch chứa 36,42 gam hỗn hợp muối. Mặt khác, hòa tan hoàn toàn m gam X trong dung dịch chứa 0,625 mol H2SO4 (đặc) đun nóng, thu được dung dịch Y và a mol SO2 (sản phẩm khử duy nhất của S+6). Cho 450 ml dung dịch NaOH 1M vào Y, sau khi phản ứng kết thúc thu được 10,7 gam một chất kết tủa. Giá trị của a là

**A.** 0,125 **B.** 0,155 **C.** 0.105 **D.** 0,145.

**Câu 2.** Hòa tan hết m gam hỗn hợp X gồm Al, Cu và FeS vào dung dịch chứa 0,38 mol H2SO4 (đặc) đun nóng, thu được dung dịch Y (chất tan chỉ gồm các muối trung hòa) và 0,29 mol SO2 (là chất khí duy nhất). Cho 2,24 gam bột Fe vào Y, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Z và 1,28 gam kim loại. Dung dịch Z phản ứng tối đa với 0,3 mol NaOH, thu được 10,06 gam kết tủa. Giá trị của m là

**A.** 9,74. **B.** 7,50. **C.** 11,44. **D.** 6,96.

**Câu 3.** Hòa tan hết m gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe2O3 và Fe3O4 vào dung dịch HCl dư, thu được a mol H2 và dung dịch chứa 31,19 gam hỗn hợp muối. Mặt khác, hòa tan hoàn toàn m gam X trong dung dịch chứa 0,55 mol H2SO4 (đặc) đun nóng, thu được dung dịch Y và 0,14 mol SO2 (sản phẩm khử duy nhất S+6). Cho 400 ml dung dịch NaOH 1M vào Y, sau khi phản ứng kết thúc thu được 10,7 gam một chất kết tủa. Giá trị của a là:

**A.** 0,04 **B.** 0,06 **C.** 0,05 **D.** 0,03.

**Câu 4.** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Al, Cu và FeS vào dung dịch chứa 0,32 mol H2SO4 (đặc), đun nóng, thu được dung dịch Y (chất tan chỉ gồm các muối trung hòa) và 0,24 mol SO2 (là chất khí duy nhất). Cho 0,25 mol NaOH phản ứng hết với dung dịch Y, thu được 7,63 gam kết tủa. Giá trị của m là

**A.** 4,66. **B.** 5,34. **C.** 5,61. **D.** 5,44.

 (Trích 4 mã đề thi THPTQG 2019)

**Câu 5.** Hỗn hợp X gồm Fe3O4, Fe2O3, FeS2 và CuO. Cho m gam X vào bình kín chứa 1,875 mol khí O2 (dư) rồi nung nóng bình cho tới khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn rồi đưa bình về điều kiện ban đầu thấy áp suất giảm 10% so với lúc trước khi nung. Mặt khác, nếu cho m gam X vào H2SO4 đặc, nóng dư thu được 35,28 lít khí SO2 (sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch Y chứa 155m/69 gam muối. Biết trong X oxi chiếm 19,324% về khối lượng. Giá trị của m **gần giá trị nào nhất** sau đây?

**A.** 82 **B.** 66 **C.** 74 **D.** 91

**Câu 6 :** Chia m gam hỗn hợp X gồm CuO, Fe2O3, Fe(OH)2, FeS2, thành hai phần bằng nhau. Cho phần 1 vào bình kín chứa 42,00 lít khí O2 (dư, đo ở đktc), nung nóng bình cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn rồi đưa bình về nhiệt độ ban đầu (toàn bộ hơi nước ngưng tụ) thấy áp suất giảm 10% so với trước khi nung. Phần 2 cho tác dụng hết với dung dịch HNO3 thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N+5) và dung dịch Y chỉ chứa (m – 7,8) gam hỗn hợp hai muối trung hoà có tỷ lệ về khối lượng là 25 : 2. Giá trị m **là**

**A.** 42,2. **B.** 84,4. **C.** 72,6. **D.** 36,3.

**Câu 7:** Cho 38,7 gam oleum H2SO4.2SO3 vào 100 gam dung dịch H2SO4 30%, thu được dung dịch X. Nồng độ phần trăm của H2SO4 trong X là

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

**Câu 8:** Hoà tan 67,6 gam oleum H2SO4.xSO3 vào nước thu được dung dịch X. Sau đó cho từ từ một lượng dư BaCl2 vào X thấy có 186,4 gam kết tủa trắng. Công thức của oleum là

**A.** H2SO4.SO3. **B.** H2SO4.2SO3. **C.** H2SO4.3SO3. **D.** H2SO4.4SO3.

**Câu 9:** 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 10:** Khi cho 7,2 gam Al tác dụng hết với dung dịch H2SO4 đậm đặc, thấy có 49 gam H2SO4 tham gia phản ứng, tạo muối Al2(SO4 )3, H2O và sản phẩm khử X. Vậy X là

**A.** SO2. **B.** S. **C.** H2S. **D.** SO2, H2S.

**3. Bài tập tự luyện:**

**Bài tập tự luận**

**Câu 1.** Hòa tan hoàn toàn 16 gam hỗn hợp rắn X gồm FeS2 và Cu2S trong 120 gam dung dịch H2SO4 98%, đun nóng thu được dung dịch Y và V lít khí SO2 (spk duy nhất, đktc). Cho BaCl2 dư vào dung dịch Y thu được 139,8 gam kết tủa. Tính V? V = 0,8. 22,4 = 17,92 lít

**Câu 2**. Hòa tan hoàn toàn a gam hỗn hợp X gồm FeS, FeS2, CuS, CuS2 trong dung dịch chứa 3,8 mol $H\_{2}SO\_{4}$đặc nóng, (gấp đôi so với lượng cần thiết) thu được 1,71 mol khí SO2 duy nhất và dung dịch Y. Thêm BaCl2 dư vào Y được m gam kết tủa. Tính giá của m? m = 575,51 gam

**Câu 3.**  Cho m gam hỗn hợp C và S vào dung dịch H2SO4 đặc, nóng dư thu được hỗn hợp khí X (chỉ gồm 2 oxit) có tỉ khối hơi so với H2 bằng 29,5. Dẫn toàn bộ hỗn hợp X vào dung dịch Ba(OH)2 dư thì khối lượng của dung dịch giảm 183,6 gam. Tính giá trị của m? m= 6,8 (gam)

**Câu 4**. Hỗn hợp X gồm FeCO3 và FeS2 với tỷ lệ mol 3:2. Cho hỗn hợp X vào dung dịch H2SO4 đặc nóng dư. Sau khi kết thúc các phản ứng thu được khí Y. Tỷ khối của Y so với không khí là bao nhiêu? dX/kk $≈$ 2,1.

**Câu 5**. Hòa tan hết 14,88 gam hỗn hợp X gồm Fe, Fe3O4, FeS và FeS2 (biết trong X lưu huỳnh chiếm 23,656% về khối lượng) trong dung dịch chứa 0,8 mol H2SO4 (đặc, đun nóng), thu được V lít khí SO2 là sản phẩm khử duy nhất (đktc) và dung dịch Y. Cho 0,48 lít dung dịch NaOH 1M vào dung dịch Y thu được 8,56 gam kết tủa. Biết các phản ứng hoàn toàn. Cho thêm nước (dư) vào Y rồi cho Fe vào thì khối lượng Fe phản ứng tối đa là bao nhiêu gam? m = 11,76 (gam)

**Bài tập trắc nghiệm**

**Câu 1:** Cho hỗn hợp X gồm 0,08 mol mỗi kim loại Mg, Al, Zn vào dung dịch H2SO4 đặc, nóng, dư, thu được 0,07 mol một sản phẩm khử duy nhất chứa lưu huỳnh. Xác định sản phẩm khử?

**A.** SO2. **B.** S. **C.** H2S. **D.** SO3.

**Câu 2:** Cho m gam hỗn hợp X gồm Fe, Fe3O4 và FeCO3 (tỉ lệ mol tương ứng là

 6 : 1 : 2) phản ứng hoàn toàn với dung dịch H2SO4 (đặc, nóng) thu được dung dịch Y chứa hai muối và 2,128 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm CO2 và SO2. Biết Y phản ứng tối đa với 0,2m gam Cu. Hấp thụ toàn bộ Z vào dung dịch Ca(OH)2 dư, thu được a gam kết tủa. Giá trị của a là

**A.** 11,0. **B.** 11,2. **C.** 10,0. **D.** 9,6.

( Đề thi THPTQG- Năm 2018)

**Câu 3:** Cho m gam hỗn hợp X gồm Na và K (tỉ lệ mol 1 : 1) vào 500 ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm Al2(SO4)3 0,5M và H2SO4 1M sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn chỉ thu được dung dịch Y và khí H2. Cho dung dịch Y tác dụng với 1,5 lít dung dịch HCl 1M, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 23,4 gam kết tủa. Giá trị nhỏ nhất của m là

 **A.** 130,2. **B.** 27,9. **C.** 105,4. **D.** 74,4.

(Đề tỉnh Phú Thọ năm 2020-2021)

**Câu 4:** Hoà tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Fe, FeCl2, FeCl3 trong H2SO4 đặc nóng, thoát ra 4,48 lít khí SO2 duy nhất (đktc) và dung dịch Y. Thêm NH3 dư vào Y thu được 32,1 gam kết tủa. Giá trị của m là

**A.** 16,8. **B.** 17,75. **C.** 25,675. **D.** 34,55.

**Câu 5:** Hòa tan hoàn toàn a gam một oxit sắt bằng H2SO4 đặc nóng (TN1) thấy thoát ra khí SO2 duy nhất. Trong thí nghiệm khác (TN2), sau khi khử hoàn toàn cũng a gam oxit đó bằng CO ở nhiệt độ cao rồi hòa tan lượng sắt tạo thành bằng H2SO4 đặc nóng thì thu được lượng khí SO2 nhiều gấp 9 lần lượng khí SO2 ở thí nghiệm trên. Công thức của oxit sắt là

**A.** FeO. **B.** Fe2O3. **C.** Fe3O4. **D.** FeCO3.

**Câu 6:** Cho 10 gam bột hỗn hợp Fe, Mg, Zn phản ứng với 100 ml dung dịch hỗn hợp 2 axit H2SO4 và HCl có nồng độ tương ứng là 0,8M và 1,2M. Sau phản ứng, lấy nửa lượng khí sinh ra cho đi qua ống sứ đựng a gam CuO nung nóng (phản ứng hoàn toàn). Sau khi phản ứng kết thúc trong ống còn lại 14,08 gam chất rắn. Khối lượng a là

**A.** 14,20 gam. **B.** 15,20 gam. **C.** 25,20 gam. **D.** 15,36 gam

**Câu 7:** Hòa tan hoàn toàn 27,2 gam hỗn hợp X gồm Fe, Fe2O3 bằng dung dịch H2SO4 loãng (lượng H2SO4 phản ứng vừa đủ với giá trị nhỏ nhất), thấy thoát ra V lít H2 (đktc) và thu được dung dịch Y. Thêm từ từ NaOH đến dư vào dung dịch Y. Kết thúc thí nghiệm, lọc lấy kết tủa đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 32 gam chất rắn. V có giá trị là

**A.** 3,36. **B.** 11,2. **C.** 4,48. **D.** 2,24.

**Câu 8:** Chia 156,8 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe3O4, Fe2O3 thành hai phần bằng nhau. Phần 1 tác dụng hết với dung dịch HCl dư được 155,4 gam muối khan. Phần 2 tác dụng vừa đủ với dung dịch Y chứa HCl, H2SO4 loãng, thu được 167,9 gam muối khan. Số mol của HCl trong dung dịch Y là

**A.** 1. **B.** 1,75. **C.** 1,5. **D.** 1,8.

**Câu 9:** Cho 17,6g hỗn hợp gồm Fe và kim loại R vào dd H2SO4 loãng dư. Sau phản ứng thu được 4,48l khí (đktc) phần không tan cho vào dd H2SO4 đặc nóng thì giải phóng ra 2,24l khí (đktc). Kim loại R là:

**A.** Mg **B**. Pb **C**. Cu **D**. Ag

Câu 15: Chia 156,8 gam hỗn hợp L gồm FeO, Fe3O4, Fe2O3 thành hai phần bằng nhau. Cho phần thứ nhất tác dụng hết với dung dịch HCl dư được 155,4 gam muối khan. Phần thứ hai tác dụng vừa đủ với dung dịch M là hỗn hợp HCl, H2SO4 loãng thu được 167,9 gam muối khan. Số mol của HCl trong dung dịch M là:

**A.** 1,75 mol **B.** 1,50 mol **C.** 1,80 mol **D.** 1,00 mol

 **3.Bài tập về nhà**

**Bài tập tự luận**

**Câu 1** . Hôm nay, lớp 9A trường THCS X làm thí nghiệm về axit sunfuric. Sau buổi thí nghiệm, bạn Hoa đã đổ hết phần axit (loãng) còn lại chưa sử dụng hết vào bồn nước, xả nước để axit trôi hết, rửa dọn các dụng cụ cẩn thận, nộp bản tường trình và rời khỏi phòng thí nghiệm.

a. Em có đồng tình về việc bạn Hoa đổ phần axit dư như vậy không? Vì sao? Nếu là em, em sẽ làm thế nào?

b. Trong phòng thí nghiệm có sẵn axit sunfuric đặc, hãy nêu phương pháp để pha loãng axit đó. Giải thích cách làm.

**Câu 2**. Để hoà tan hoàn toàn 16,0 gam hỗn hợp Fe2O3 và CuO cần vừa đủ 98 gam dung dịch H2SO4 25% thu được dung dịch X.

a. Tính % theo khối lượng các chất trong X?

b. Cô cạn dung dịch X được m gam hỗn hợp Y gồm hai muối Fe2(SO4)3.9H2O và CuSO4.5H2O. Tính m?

**Câu 3**. Để hoà tan hoàn toàn 20 gam hỗn hợp Fe2O3 và CuO (tỷ lệ mol tương ứng 1:4) cần vừa đủ V ml dung dịch chứa đồng thời HCl 1M và H2SO4 0,5M, sau phản ứng thu được dung dịch X chứa m gam muối. Tính giá trị của V và m?

**Câu 4.** Hoà tan hoàn toàn m gam hỗn hợp Fe2O3 và CuO bằng 300 ml dung dịch chứa đồng thời HCl 1M và H2SO4 0,5M được dung dịch X. Để trung hoà lượng axit dư trong X cần 100 ml dung dịch NaOH 1M còn nếu cho X tác dụng với dung dịch Ba(OH)2 dư thì thu được 55,45 gam kết tủa. Tính m và % theo khối lượng các chất trong hỗn hợp ban đầu?

**Câu 5**. Đốt m gam hỗn hợp Mg, Fe và Cu trong oxi dư đến phản ứng hoàn toàn được x gam hỗn hợp X gồm các oxit. Hoà tan hoàn toàn lượng oxit này bằng dung dịch Y chứa đồng thời a mol HCl và b mol H2SO4 (vừa đủ). Lập biểu thức liên hệ của m, x, a, b?

**Câu 6.** Cho 25,8 gam hỗn hợp X gồm MOH, MHCO3, M2CO3 (M là kim loại kiềm, MOH và MHCO3 có số mol bằng nhau) tác dụng với lượng dư H2SO4 loãng, sau khi kết thúc các phản ứng thu được dung dịch Y và 0,3 mol CO2. Tìm kim loại M?

**Câu 7.** Cho 59,2 gam hỗn hợp T gồm Mg, CuO, FeS2, FeS (trong đó S chiếm 32,432% về khối lượng) tác dụng với 320 ml H2SO4 10M. Sau phản ứng thu được dung dịch X chỉ chứa 139,2 gam muối và 61,6 lít khí SO2 (đktc). Cho dung dịch X tác dụng với lượng dư NaOH, sau phản ứng, lọc kết tủa và nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 56 gam chất rắn Y. Tính phần trăm khối lượng Mg trong T?

**Câu 8**. Hoà tan hoàn toàn một hỗn hợp gồm 0,02 mol FeS2 và 0,03 mol FeS vào lượng dư H2SO4 đặc nóng thu được Fe2(SO4)3, H2O, SO2. Hấp thụ SO2 bằng một lượng vừa đủ dung dịch KMnO4 thu được 2,28 lít dung dịch Y. Tính nồng độ mol của axit trong Y?

**Câu 9.** Hỗn hợp X gồm Fe(OH)2, FeS2, Fe2O3, CuO trong đó oxi chiếm 18,75% về khối lượng. Cho m gam X vào bình chứa 39,2 lít khí oxi (dư, đktc), nung nóng đến khi phản ứng hoàn toàn rồi đưa bình về điều kiện ban đầu (hơi nước đều ngưng tụ) thấy áp suất giảm 10% so với trước khi nung. Mặt khác, nếu cho m gam X vào dung dịch H2SO4 đặc nóng dư thì thu được 1,55 mol SO2 (sản phẩm khử duy nhất chứa N) và dung dịch Y chứa 2,075m gam muối trung hoà. Tính m?

**Câu 10.** Hỗn hợp **X** gồm FeO, Fe2O3, S, FeS2 và Cu2S (oxi chiếm 16% khối lượng). Cho 10 gam **X** tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 0,325 mol H2SO4 (đặc, đun nóng) thu được V lít khí SO2 (đktc) và dung dịch **Y** chứa Fe2(SO4)3 và CuSO4. Cho **Y** tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 13,15 gam kết tủa. Tính giá trị của V?

**Bài tập trắc nghiệm**

**Câu 1:** Đốt cháy hỗn hợp Mg và Al một thời gian ta thu được 32,4 gam hỗn hợp X , hỗn hợp X phản ứng vừa đủ với 500 ml dung dịch gồm H2SO4 1,2M và

 HCl 2M, thu được dung dịch Y và 11,2 lít H2( đktc) . Cô cạn Y thu được m gam hỗn hợp muối trung hòa khan . Giá trị của m là:

**A**. 115,9. **B**. 107,90. **C**. 112,60. **D**. 124,30.

**Câu 2:** Hòa tan hỗn hợp gồm Fe và FexOy cần vừa đủ 0,1 mol H2SO4 đặc thu được 0,56 lít khí SO2 (sản phẩm khử duy nhất, đo ở đktc) và dung dịch X chỉ chứa muối Fe(III). Cô cạn dung dịch X thu được khối lượng muối khan là:

 **A**. 8,0 gam. **B**. 10,0 gam. **C**. 16,0 gam. **D**. 20,0 gam.

**Câu 3: (Đề -TSĐH Khối B-2009)**

Hoà tan hoàn toàn 20,88 gam một ôxít sắt bằng dung dịch H2SO4 nóng thu được dung dịch X và 3,248 lít SO2 ( sản phẩm khử duy nhất,đktc).Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối sunfat khan.Giá trị m là:

**A.** 52,2 **B.** 48,4 **C.** 54,0 **D.** 58,0

**Câu 4:** Đem nung hỗn hợp A gồm hai kim loại: a mol Fe và 0,15 mol Cu trong không khí một thời gian,thu được 63,2 gam hỗn hợp B gồm hai kim loại trên và hỗn hợp các oxit của chúng.Đem hòa tan hết B bằng dung dịch H2SO4 đặc nóng dư,thì thu được 0,3 mol SO2. Trị số của x là:

**A.** 0,6 **B**. 0,4 **C.** 0,5 **D.** 0,7

**Câu 5:** Cho 10 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe2O3, S, FeS2 và CuS trong đó O chiếm 16% khối lượng hỗn hợp X tác dụng vừa đủ với 0,4 mol H2SO4 đặc (đun nóng) sinh ra 0,31 mol khí SO2 và dung dịch Y.Nhúng thanh Mg dư vào Y sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn lấy thanh Mg ra cân lại thấy tăng 2,8 gam (Giả sử 100% kim loại sinh ra bám vào thanh Mg).Đốt cháy hoàn toàn 10 gam X bằng lượng vừa đủ V lít (đktc) hỗn hợp khí A gồm O2 và O3 tỷ lệ mol 1:1.Giá trị của V là?

**A.**1,4336 **B**.1,5232 **C**.1,4784 **D**.1,568

**Câu 6:** Cho 4,5 gam một kim loại R tan hoàn toàn H2SO4 đặc nóng dư thu được 2,24 lít hỗn hợp hai khí SO2 và H2S (đktc) có tỉ khối so với H2 là 24,5 và dung dịch X. Tìm kim loại R và khối lượng muối tạo thành trong dung dịch sau phản ứng.

**A.**Al, 28,5 gam. **B.** Al, 34,2 gam. **C.** Fe, 28,5 gam. **D.** Cu, 32,0 gam.

**Câu 7:**  Hòa tan hoàn toàn 4,8 gam Mg vào 49 gam dung dịch H2SO4 80% chỉ thu được dung dịch X và khí. Cho X tác dụng hoàn toàn với 700 ml dung dịch KOH 1M, sau đó lọc bỏ kết tủa được dung dịch Y. Cô cạn Y được chất rắn Z nặng 58,575 gam . Tính C% của MgSO4 trong X.

**A.** 48,66 **B.** 44,61 **C.** 49,79 **D.** 46,24

**Câu 8:** Hỗn hợp X gồm FeO, Fe2O3 và Fe3O4. Cho m gam X vào dung dịch H2SO4 loãng dư thu được dung dịch Y. Chia Y thành hai phần bằng nhau.

 - Phần I tác dụng vừa đủ với 200ml dung dịch KMnO4 0,5M.

- Phần II hòa tan tối đa 6,4 gam Cu. Giá trị của m là:

 **A**. 23,2 **B**. 34,8. **C**. 104. **D**. 52.

**Câu 9:** Hòa tan MO bằng dung dịch H2SO4 24,5% vừa đủ thu được dung dịch MSO4 có nồng độ 33,33%. Oxit kim loại đã dùng là:

**A**. ZnO. **B.** CaO. **C**. MgO. **D**. CuO.

**Câu 10:** Cho m gam hỗn hợp Al, Al2O3, Al(OH)3 tác dụng với dung dịch

 H2SO4 19,6% vừa đủ thu được dung dịch X có nồng độ % là 21,302% và 3,36 lít H­2 (đktc). Cô cạn dung dịch X thu được 80,37 gam muối khan. m có giá trị là:

 **A**. 18,78 gam **B.** 25,08 gam **C**. 24,18 gam **D**. 28,98 gam

 Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com

https://www.vnteach.com