

CÁC DẠNG BÀI TẬP VỀ AXIT HCl VÀ H₂SO₄

Câu 1 Cho từ từ từng giọt dung dịch A chứa 0,4 mol HCl vào dung dịch B chứa 0,3 mol Na₂CO₃ và 0,15 mol KHCO₃ thu được dung dịch D và V lít CO₂ (đktc)

a. Tính V?

b. Tính khối lượng kết tủa thu được khi cho dung dịch Ca(OH)₂ dư vào dung dịch D?

Câu 2

1. Cho a gam Fe hoàn tan trong dd HCl, sau pư cô cạn được 3,1 gam chất rắn. Nếu cho a gam Fe và b gam Mg cũng vào dd HCl như trên thì thu được 3,34 gam chất rắn và 448 ml khí hiđro ở đktc. Tìm a, b?

2. Viết pư xảy ra khi sục H₂S vào dd FeCl₃; dd CuCl₂; dd H₂SO₄ đặc?

Câu 3 Hòa tan hết m(g) hỗn hợp gồm FeS₂ và Cu₂S vào H₂SO₄ đặc nóng thu được dd A và khí SO₂. Hấp thụ hết SO₂ vào 1 lít dd KOH 1M thu được dd B. Cho ½ lượng dd A tác dụng với một lượng dư dd NH₃, lấy kết tủa nung đến khối lượng không đổi được 3,2g chất rắn. Cho dd NaOH dư vào ½ lượng dd A. Lấy kết tủa nung đến khối lượng không đổi sau đó thổi H₂ (dư) đi qua chất rắn còn lại sau khi phản ứng hoàn toàn thu được 1,62g hơi H₂O.

a/ Tính m

b/ Tính số gam các muối có trong dung dịch B

Câu 4 Cho hai kim loại X và Y

1. Oxi hóa hết p gam X thì được 1,25p gam oxit. Hòa tan muối cacbonat của Y bằng dung dịch H₂SO₄ 9,8% vừa đủ thu được dung dịch muối sunfat nồng độ 14,18%. Tìm X và Y?

2. Hòa tan a gam hỗn hợp X và Y trong đó Y chiếm 30% khối lượng bằng 50 ml dung dịch HNO₃ 63% (d=1,38 g/ml) khuấy đều hỗn hợp tới khi phản ứng hoàn toàn thì thu được chất rắn A nặng 0,75a gam, dung dịch B và 7,3248 lít hỗn hợp khí NO₂ và NO ở 54,6⁰C và 1 atm. Cô cạn B được bao nhiêu gam muối khan?

Câu 5 Hòa tan hh X gồm Cu và Fe₂O₃ trong 400 ml dung dịch HCl a (M) thu được dung dịch Y và còn lại 1,0 gam Cu không tan. Nhúng thanh Mg vào dung dịch Y, sau khi phản ứng hoàn toàn nhắc thanh Mg ra thấy khối lượng tăng thêm 4,0 gam so với khối lượng thanh Mg ban đầu và có 1,12 lít khí H₂ (đo ở đktc) thoát ra (giả thiết toàn bộ lượng kim loại thoát ra đều bám hết vào thanh Mg). Tính khối lượng Cu trong X và giá trị của a?

Câu 6 Cho luồng khí CO đi qua m gam Fe₂O₃ nung nóng thu được 2,428 gam hh rắn A gồm: Fe, FeO, và Fe₂O₃ dư. Trong A khối lượng của FeO gấp 1,35 lần khối lượng của Fe₂O₃. Khi hòa tan A trong 130 ml dd H₂SO₄ 0,1M thu được 0,224 lít khí H₂ ở đktc. Chất rắn còn dư sau khi phản ứng là Fe. Tính khối lượng Fe dư và m?

Câu 7 Cho hỗn hợp G ở dạng bột gồm Al, Fe, Cu. Hòa tan 23,4 gam G bằng một lượng dư dung dịch H₂SO₄ đặc, nóng, thu được 15,12 lít khí SO₂. Cho 23,4 gam G vào bình A chứa 850 ml dung dịch H₂SO₄ 1M (loãng) dư, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được khí B. Dẫn từ từ toàn bộ lượng khí B vào ống chứa bột CuO dư nung nóng, thấy khối lượng chất rắn trong ống giảm 7,2 gam so với ban đầu.

1. Viết pư xảy ra và tính thành phần phần trăm theo khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp G.

2. Cho dd chứa m gam muối NaNO₃ vào bình A sau phản ứng giữa G với dd H₂SO₄ loãng ở trên, thấy thoát ra V lít khí NO (sp khử duy nhất). Tính giá trị nhỏ nhất của m để V là lớn nhất. Các thể tích khí đo ở đktc

Câu 8 Hòa tan hết hh A gồm Al và kim loại X hóa trị a trong H₂SO₄ đặc nóng đến khi không còn khí thoát ra được dd B và khí C. Khí C bị hấp thụ bởi NaOH dư được 50,4 gam muối. Nếu thêm vào A một

lượng X bằng hai lần lượng X trong A (giữ nguyên Al) rồi hòa tan hết bằng H_2SO_4 đặc nóng thì lượng muối trong dd mới tăng thêm 32 gam so với lượng muối trong B nhưng nếu giảm một nửa lượng Al trong A (giữ nguyên X) thì khi hòa tan ta được 5,6 lít C ở đktc

1. Tính KLNT của X biết tổng số hạt proton; notron và electron trong X là 93

2. Tính % khối lượng các chất trong A

3. Tính số mol H_2SO_4 đã dùng lúc đầu biết rằng khi thêm từ từ dd NaOH 2M vào B thì lượng kết tủa bắt đầu không đổi khi dùng hết 700 ml dd NaOH ở trên.

Câu 9 Hòa tan 17,4 gam hỗn hợp 3 kim loại Al, Cu, Fe trong dd HCl dư thấy thoát ra 8,96 lít khí (đktc). Nếu cho 34,8 gam hh trên pư với dd $CuSO_4$ dư rồi lọc chất rắn tạo ra hòa tan bằng HNO_3 thì thoát ra 26,88 lít khí (đktc) có tỷ khối so với oxi = 1,27. Viết các pư và tính thành phần hỗn hợp ban đầu.

Câu 10 Hòa tan 115,3 gam hỗn hợp X gồm $MgCO_3$ và RCO_3 (số mol của RCO_3 gấp 2,5 lần của $MgCO_3$) bằng 500 ml dd H_2SO_4 loãng được dd A, chất rắn B và 0,2 mol CO_2 . Cô cạn A được 12 gam muối khan. Mặt khác nung B tới khối lượng không đổi thì được 0,5 mol CO_2 và chất rắn B_1 .

1. Tính C_M của H_2SO_4 ?

2. Tính tổng KL của B và B_1 ?

3. Tìm R?

Câu 11 Có hai thí nghiệm sau:

+ TN1: Cho 3,07 gam hh D gồm Fe và Zn vào 200 ml dd HCl. Sau pư cô cạn dd sau pư được 5,91 gam bã rắn

+ TN2: Cho 3,07 gam hh D vào 400 ml dd HCl trên. Sau pư cô cạn dd sau pư được 6,62 gam bã rắn

1. Xác định nồng độ của dd HCl đã cho?

2. CMR trong TN2 HCl kim loại vẫn dư?

Câu 12 Cho 75 g dung dịch A chứa 5,25g hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại kiềm X và Y thuộc 2 chu kì kế tiếp trong hệ thống tuần hoàn. Thêm từ từ dung dịch HCl có pH = 0 ($D = 1,143g/ml$) vào dung dịch A. Kết thúc thí nghiệm thu được 336ml khí ở đktc và dung dịch C. Thêm dung dịch nước vôi trong dư vào dung dịch C thấy có 3g kết tủa.

a) Xác định X, Y tính thể tích dung dịch HCl đã dùng ?

b) Tính C% các chất trong dung dịch A ?

Câu 13

Hỗn hợp A gồm $MgCO_3$ và RCO_3 . Cho 12,34g A vào lọ chứa 100ml dung dịch H_2SO_4 sau phản ứng thu được 1,568 lít CO_2 , chất rắn B và dung dịch C. Cô cạn dung dịch C thu được 8,4g chất rắn khan. Nung B thu được 1,12 lít CO_2 và chất rắn E (các khí đo ở đktc)

a. Tính nồng độ mol/lít của dung dịch H_2SO_4

b. Tính khối lượng B và E

c. Nếu cho tỷ số mol của $MgCO_3$ và RCO_3 là 5:1, hãy xác định R

Câu 14

Thả một viên bi sắt hình cầu bán kính R vào 500 ml dung dịch HCl nồng độ C_M sau khi kết thúc phản ứng thấy bán kính viên bi còn lại một nửa. Nếu cho viên bi sắt còn lại này vào 117,6 gam dung dịch H_2SO_4 5%.

(Xem viên sắt còn lại có khối lượng không đáng kể so với khối lượng dung dịch H_2SO_4).

Thì khi bi sắt tan hết dung dịch H_2SO_4 có nồng độ mới là 4%.

a. Tính bán kính R của viên bi, biết khối lượng riêng của sắt là $7,9 \text{ gam/cm}^3$. Viên bi bị ăn mòn theo mọi hướng, $\pi = 3,14$.

b. Tính C_M dung dịch HCl

Câu 15 Cho 3,87 gam hh A gồm Mg và Al vào 250 ml dd B gồm HCl 1M và H₂SO₄ 0,5M thu được dd C và 4,365 lít hidro ở đktc. Tính khối lượng muối trong C?

Câu 16 Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp A gồm sắt và kim loại R (hóa trị II không đổi) vào 200ml dung dịch HCl 3,5M thu được 6,72 lít khí ở đktc và dung dịch B. Mặt khác, nếu cho 3,6 gam kim loại R tan hết vào 400ml dung dịch H₂SO₄ 1M thì H₂SO₄ còn dư.

a/ Xác định kim loại R và thành phần phần trăm theo khối lượng của các chất trong hỗn hợp A.

b/ Cho toàn bộ dung dịch B ở trên tác dụng với 300ml dung dịch NaOH 4M thì thu được kết tủa C và dung dịch D. Nung kết tủa C ngoài không khí đến khối lượng không đổi được chất rắn E. Tính khối lượng chất rắn E, nồng độ mol/l của các chất trong dung dịch D. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thể tích dung dịch thu được sau phản ứng bằng tổng thể tích 2 dung dịch ban đầu và thể tích chất rắn không đáng kể.

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1 V=2,24 lít và m_l = 35g

Câu 2 Giả sử Fe pư hết với HCl => 3,1 gam chất rắn chỉ có FeCl₂ ứng với 0,0244 mol => số mol HCl > 0,0244 mol => khi pư với Mg và Fe thì lượng hidro > 0,0244 mol điều này trái với giả thiết => Fe dư khi pư với HCl => khi HCl pư với Mg và Fe thì kim loại cũng dư..... Từ đó tính được: Fe = 0,03 mol và Mg = 0,01 mol => **a** = 1,68 gam và **b** = 0,24 gam.

Câu 3 a/ m = 14,4g b/ K₂SO₃ = 39,5 g và KHSO₃ = 60 g

Câu 4

1. X là Cu; Y là Fe 2. 37,575 gam Fe(NO₃)₂.

Câu 5 4,2 gam và 1M.

Câu 6 Fe dư = 1,652 gam (nếu làm ra 1,68 gam là sai); m = 3,4 g

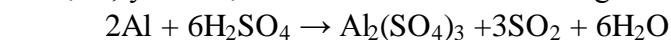
Câu 7

1. Nôm: = 23,08 (%), Sắt= 35,90 (%), Đồng: 41,02 (%)

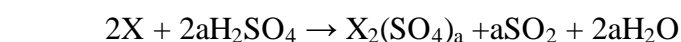
2. m = 0,15.85 = 12,75 gam (có hai phản ứng của Cu và Fe²⁺ với H⁺ và NO₃⁻).

Câu 8

1. Gọi x, y lần lượt là số mol của Al và X trong hh A ban đầu. Ta có:



mol: x x/2 3x/2



mol: y y/2 ay/2



mol: (3x+ay)/2 (3x+ay)/2

=> **3x + ay = 0,8 (I)**

+ Khi tăng X lên hai lần thì lượng muối trong B tăng thêm y mol X₂(SO₄)_a do đó: **32 = 2y(X+48a)**

(II)

+ Khi giảm một nửa lượng Al thì: **3x/4 + ay/2 = 0,25 (III)**

+ Giải (I, II, III) được: x = 0,2; ay = 0,2 và Xy = 6,4 => X = 32a => X có thể là Cu, Mo, Te nhưng chỉ có Cu thỏa mãn tổng số hạt là 93.

2. Al = 45,76% và Cu = 54,24%

3. H₂SO₄ = 1 mol

Câu 9 Al = 5,4 gam; Fe = 5,6 gam còn lại là Cu.

Câu 10

1. 0,4M 2. 199 gam 3. Ba

Câu 11

1. Đặt a và b lần lượt là số mol Zn và Fe trong 3,07 gam D ta có: $65a + 56b = 3,07$ (*). Vì Zn pu trước nên pu theo thứ tự: $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$. (1) $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$. (2)

+ Giả sử ở TN1 kim loại hết \Rightarrow bã rắn chỉ có muối $ZnCl_2 = a$ mol và $FeCl_2 = b$ mol (HCl bay hơi khi cô cạn) \Rightarrow Trong TN2 lượng axit tăng lên gấp đôi nên kim loại vẫn hết tức là bã rắn vẫn có $ZnCl_2 = a$ mol và $FeCl_2 = b$ mol \Rightarrow KL bã rắn không đổi điều này trái với giả thiết. Vậy trong TN1 axit hết; kim loại dư

+ Ta có: cứ 1 mol kim loại tạo thành muối clorua thì KL tăng 71 gam

theo gt thì KL tăng $5,91 - 3,07 = 2,84$ gam \Rightarrow Số mol kim loại pu = 0,04 mol. Theo pu ta thấy số mol HCl = 2 x số mol kim loại pu = 0,08 mol $\Rightarrow C_M = 0,08/0,2 = 0,4M$

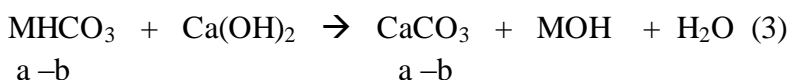
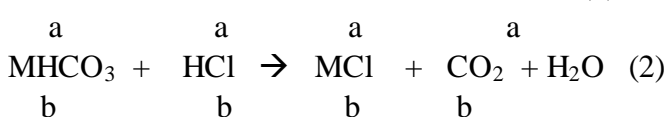
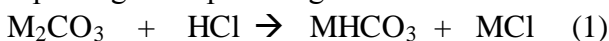
2. Nếu hh chỉ có Zn thì số mol sẽ là nhỏ nhất và bằng $3,07/65 = 0,04723$ mol. Theo phần 1 thì số mol kim loại pu tối đa là 0,04 mol \Rightarrow kim loại luôn dư.

Câu 12 Gọi 2 kim loại kiềm là X và Y $M_X < M_Y$

Công thức trung bình : M với $M_X < M < M_Y$

Công thức trung bình của muối là M_2CO_3

Các phương trình phản ứng :



Gọi $n_{hh} = a$

(1) : $n_{MHCO_3} = a$

Gọi n_{MHCO_3} tác dụng theo (2) là b $\Rightarrow n_{CO_2} = b = \frac{0,336}{22,4} = 0,015$ mol

n_{MHCO_3} tác dụng theo (3) là $a - b \Rightarrow n_{CaCO_3} = a - b = \frac{3}{100} = 0,03$ mol

$\Rightarrow a = 0,045$ mol .

$\Rightarrow 2M + 60 = \frac{5,25}{0,045} = 116,67$

$\Rightarrow M = \frac{116,67 - 60}{2} = 28,3$

$\Rightarrow M_X < 28,3 < M_Y$

Thoã khi X là Na ; Y là K 2 muối là Na_2CO_3 và K_2CO_3 . (1)

Từ (1) (2) n_{HCl} tác dụng là $a + b = 0,045 + 0,015 = 0,06$ mol .

$\Rightarrow V_{dd HCl (pH = 0)} = \frac{0,06}{1} = 0,06$ lít = 60ml (1)

b) Gọi số mol Na_2CO_3 là x ; số mol K_2CO_3 là y

tac có : $x + y = 0,045$ (*)

$106x + 138y = 5,25$ (**)

Giải hệ pt $\Rightarrow x = 0,03$

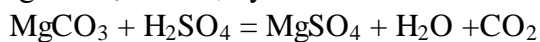
$y = 0,015$

$m_{Na_2CO_3} = 0,03 \cdot 106 = 3,18g$ $C\% (Na_2CO_3) = \frac{3,18 \cdot 100}{75} = 4,24\%$ (1)

$$m_{K_2CO_3} = 0,015 \cdot 138 = 2,07g \quad C\%(K_2CO_3) = \frac{2,07 \cdot 100}{75} = 2,76\% \quad (1)$$

Câu 13

a. Nung B được CO_2 , suy ra H_2SO_4 hết



$$Số \text{ mol } H_2SO_4 = số \text{ mol } CO_2 = 1,568/22,4 = 0,07(\text{mol})$$

$$C_{M_{H_2SO_4}} = \frac{0,07}{0,1} = 0,7(M)$$

b. $RCO_3 \pm H_2SO_4 = RSO_4 + CO_2 + H_2O$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng

$$m_B = m_{RCO_3} + m_{H_2SO_4} - m_{CO_2} - m_{H_2O} - m_C$$

$$m_B = 12,34 + 0,07 \cdot 98 - 0,07 \cdot 44 - 0,07 \cdot 18 - 8,4 = 6,46 (g)$$

$$m_E = m_B - m_{CO_2}$$

$$m_E = 6,46 - 0,05 \cdot 44 = 4,26(g)$$

c.

Nếu tỉ lệ số mol $MgCO_3$ và RCO_3 là : $\frac{5}{1}$

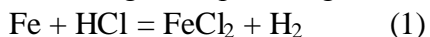
Đặt $MgCO_3$ là $5x$ mol ; RCO_3 : x mol

$$6x = 0,07 + 0,05 = 0,12. \text{ Suy ra } x = 0,02. \text{ Vậy } R : 137$$

Kim loại đó là Ba

Câu 14

a- Phương trình phản ứng



$$\text{Ta có } m_{H_2SO_4 \text{ ban đầu}} = \frac{117,6 \cdot 5}{100} = 5,88 \text{ gam}$$

$$n_{H_2SO_4} = \frac{5,88}{98} = 0,06 \text{ mol}$$

Khối lượng H_2SO_4 sau khi hòa tan phần còn lại của viên bi:

$$m_{H_2SO_4} = \frac{117,6 \cdot 4}{100} = 4,704 \text{ gam}$$

$$n_{H_2SO_4} = \frac{4,704}{98} = 0,048 \text{ mol}$$

$$\text{Từ (2) ta có: } n_{H_2SO_4} (P.U) = 0,06 - 0,048 = 0,012 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{Fe} \text{ phản ứng (2)} = 0,012 \text{ mol}$$

Mặt khác ta có:

$$m_{Fe \text{ ban đầu}} = \frac{4}{3} \pi R^3 d$$

$$\Rightarrow n_{Fe \text{ ban đầu}} = \frac{4 \cdot \pi \cdot R^3 d}{3 \cdot 56}$$

Khi hòa tan trong HCl thì R giảm một nửa. Vậy bán kính còn lại là $\frac{R}{2}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow n_{\text{Fe}} \text{ còn lại để phản ứng (2)} &= \frac{4 \cdot \pi}{3 \cdot 56} \left(\frac{R}{2}\right)^3 \cdot d \\ &= \frac{4 \cdot \pi \cdot R^3}{3 \cdot 56 \cdot 8} \cdot d = \frac{1}{8} \left(4 \cdot \frac{\pi}{56} \cdot \frac{R^3}{3} \cdot d\right) \end{aligned}$$

Ta nhận thấy sau khi Fe bị hòa tan trong HCl, phần còn lại để hòa tan trong H₂SO₄ chỉ bằng $\frac{1}{8}$ so với số mol ban đầu

$$\Rightarrow n_{\text{Fe ban đầu}} = 0,012 \times 8 = 0,096 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe ban đầu}} = 0,096 \times 56 = 5,376 \text{ gam}$$

$$\text{mà } m = V \cdot d \Rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{5,376}{7,9} = 0,68 \text{ cm}^3$$

$$\text{và } V = \frac{4}{3} \pi R^3 \Rightarrow R = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}}$$

$$R = \sqrt[3]{\frac{3}{4} \times \frac{0,68 \text{ cm}^3}{3,14}} = \sqrt[3]{0,162 \text{ cm}^3} = 0,545 \text{ cm}$$

$$\text{b- } n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{Fe}} \text{ (1)}$$

$$= 2(n_{\text{Fe ban đầu}} - n_{\text{FePU(2)}})$$

$$= 2(0,096 - 0,012) = 0,168 \text{ mol}$$

$$C_M = \frac{n}{v} = \frac{0,168}{0,5} = 3,336 \text{ M}$$