

## BÀI TẬP TỔNG HỢP HNO<sub>3</sub>

### A. MỘT SỐ CHÚ Ý

#### I. Tính oxi hóa của HNO<sub>3</sub>

HNO<sub>3</sub> thể hiện tính oxi hóa mạnh khi tác dụng với các chất có tính khử như: Kim loại, phi kim, các hợp chất Fe(II), hợp chất S<sup>2-</sup>, I, ... Thông thường:

+ Nếu **axit đặc, nóng tạo ra sản phẩm NO<sub>2</sub>**

+ Nếu **axit loãng, thường cho ra NO**. Nếu chất khử có tính khử mạnh, nồng độ axit và nhiệt độ thích hợp có thể cho ra N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>.

\* **Chú ý:**

1. Một số kim loại (Fe, Al, Cr, ...) không tan trong axit HNO<sub>3</sub> đặc, nguội do bị thụ động hóa.

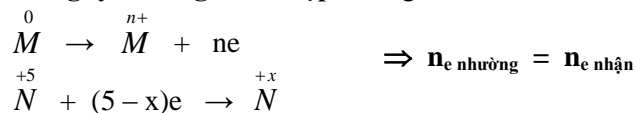
2. Trong một số bài toán ta phải chú ý biện luận trường hợp tạo ra các sản phẩm khác: **NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>** dựa theo phương pháp bảo toàn e (nếu n<sub>e</sub> cho > n<sub>e</sub> nhận để tạo khí) hoặc dựa theo dữ kiện đề bài (chẳng hạn cho dung dịch NaOH vào dung dịch sau phản ứng thấy có khí thoát ra) **hoặc các hợp chất khí của Nito** dựa vào tỉ khối hơi của hỗn hợp đã cho.

3. Khi axit HNO<sub>3</sub> tác bazơ, oxit bazơ không có tính khử chỉ xảy ra phản ứng trung hòa.

4. Với kim loại có nhiều hóa trị (như Fe, Cr), **nếu dùng dư axit sẽ tạo muối hóa trị 3** của kim loại (Fe<sup>3+</sup>, Cr<sup>3+</sup>); **nếu axit dùng thiếu, dư kim loại sẽ tạo muối hóa trị 2** (Fe<sup>2+</sup>, Cr<sup>2+</sup>), hoặc có thể tạo đồng thời 2 loại muối.

5. Các chất khử phản ứng với muối NO<sub>3</sub><sup>-</sup> trong môi trường axit tương tự phản ứng với HNO<sub>3</sub>. **Ta cần quan tâm bản chất phản ứng là phương trình ion.**

#### II. Nguyên tắc giải bài tập: Dùng định luật bảo toàn e.



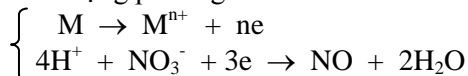
\* **Đặc biệt**

+ Nếu phản ứng tạo ra nhiều sản phẩm khử của N thì n<sub>e</sub> nhường = Σn<sub>e</sub> nhận

+ Nếu có nhiều chất khử tham gia phản ứng Σn<sub>e</sub> nhường = n<sub>e</sub> nhận

- Trong một số trường hợp cân kết hợp với **định luật bảo toàn điện tích** (tổng điện tích dương = tổng điện tích âm) và **định luật bảo toàn nguyên tố**

- Có thể sử dụng phương trình ion – electron hoặc các bán phản ứng để biểu diễn các quá trình.



+ Đặc biệt trong trường hợp kim loại tác dụng với axit HNO<sub>3</sub> ta có:

$$n_{HNO_3}(\text{pư}) = 2n_{NO_2} = 4n_{NO} = 10n_{N_2O} = 12n_{N_2} = 10n_{NH_4NO_3}$$

$$n_{NO_3^-}(\text{trong muối}) = n_{NO_2} = 3n_{NO} = 8n_{N_2O} = 10n_{N_2} = 8n_{NH_4NO_3}$$

Nếu hỗn hợp gồm cả kim loại và oxit kim loại phản ứng với HNO<sub>3</sub> (và giả sử tạo ra khí NO) thì:

$$n_{HNO_3}(\text{pư}) = 4n_{NO} + 2n_{O}(\text{trong oxit KL})$$

### III. Một số Ví dụ

**VD1.** Hoà tan hoàn toàn m g bột Cu trong 800 g dung dịch HNO<sub>3</sub> được dung dịch Y và 2,24 lit khí NO (đktc). Y tác dụng vừa đủ với 300 ml dung dịch NaOH 2 M được kết tủa R. Sau khi nung R đến khối lượng không đổi thu được 20 g chất rắn.

a. Tính khối lượng Cu ban đầu.

b. Tính khối lượng các chất trong Y và nồng độ % của dung dịch HNO<sub>3</sub> đã dùng

**Giải:**

$$n_{NO} = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ mol}; n_{NaOH} = 0,3.0,2 = 0,06 \text{ mol}$$

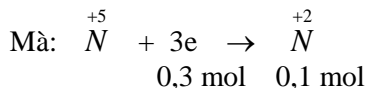
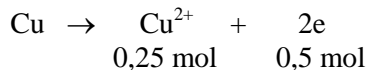
a. Khi cho Y tác dụng với dung dịch NaOH thu được kết tủa R chỉ chứa Cu(OH)<sub>2</sub>. Chất rắn thu được khi nung là CuO

$$\Rightarrow n_{CuO} = 20/80 = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow n_{Cu(OH)_2} = n_{CuO} = 0,25 \text{ mol.}$$

Theo định luật bảo toàn nguyên tố:

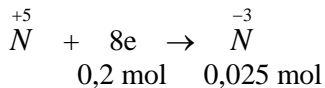
$$n_{Cu}(\text{ban đầu}) = n_{Cu}(\text{trong CuO}) = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow m_{Cu} = 0,25.64 = 16 \text{ g}$$

$$\text{b. Trong X, } n_{Cu^{2+}} = n_{Cu(OH)_2} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow m_{Cu(NO_3)_2} = 188.0,25 = 47 \text{ g}$$



Vậy chứng tỏ phản ứng của Cu và HNO<sub>3</sub> phải tạo ra NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>.

$$n_e(\text{Cu nhường}) = \sum n_e \text{nhận} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow n_e \text{nhận}_{\overset{+5}{\text{N}} \rightarrow \overset{-3}{\text{N}}} = 0,5 - 0,3 = 0,2 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,025 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 80.0,025 = 2 \text{ g}$$

Theo định luật bảo toàn nguyên tố:

$$n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = n_{\text{N}}(\text{trong Cu(NO}_3)_2) + n_{\text{N}}(\text{trong NO}) + n_{\text{N}}(\text{trong NH}_4\text{NO}_3)$$

$$= 2n_{\text{Cu(NO}_3)_2} + n_{\text{NO}} + 2n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,65 \text{ mol}$$

$$(\text{Nếu sử dụng công thức tính nhanh ở trên ta có: } n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = 4.n_{\text{NO}} + 10.n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 4.0,1 + 10.0,25 = 0,65 \text{ mol})$$

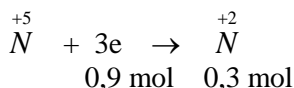
$$\Rightarrow m_{\text{HNO}_3} = 63.0,65 = 40,95 \text{ g} \Rightarrow C\% = \frac{40,95}{800}.100\% = 5,12\%$$

**VD2.** Cho 11 g hỗn hợp hai kim loại Al và Fe vào dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư, thu được 6,72 lit khí NO (đktc) duy nhất. Khối lượng (g) của Al và Fe trong hỗn hợp đầu là:

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

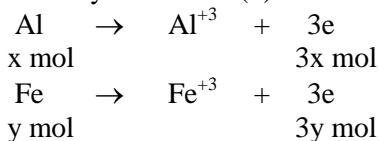
**Giải:**

$$n_{\text{NO}} = 6,72/22,4 = 0,3 \text{ mol}$$



Gọi x, y lần lượt là số mol Al và Fe trong hỗn hợp đầu

$$\text{Ta có: } 27x + 56y = 11 \quad (1)$$



$$\text{Theo định luật bảo toàn e: } n_e(\text{KL nhường}) = n_e(\text{N nhận}) = 0,9 \text{ mol}$$

$$\text{hay: } 3x + 3y = 0,9 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có } \begin{cases} x = 0,2 \text{ mol} \\ y = 0,1 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{Al}} = 27.0,2 = 5,4 \text{ g} \\ m_{\text{Fe}} = 56.0,1 = 5,6 \text{ g} \end{cases} \rightarrow \text{Đáp án A.}$$

**VD3:** Cho a mol Cu tác dụng hết với 120 ml dung dịch A gồm HNO<sub>3</sub> 1 M, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M thu được V lit NO ở đktc

**a.** Tính V (biện luận theo a)

**b.** Nếu Cu dư hoặc vừa đủ thì lượng muối thu được là bao nhiêu?

**Giải:**

$$\text{a. } n_{\text{HNO}_3} = 0,12.1 = 0,12 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,12.0,5 = 0,06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,12 + 2.0,06 = 0,24 \text{ mol}; n_{\text{NO}_3^-} = 0,12 \text{ mol}$$



Có thể xảy ra các trường hợp

+ Cu hết, H<sup>+</sup> và NO<sub>3</sub><sup>-</sup> dư

$$n_{\text{NO}} = \frac{2}{3} n_{\text{Cu}} = \frac{2}{3} a \text{ (mol)} \Rightarrow V = 22,4. \frac{2}{3} a = 14,93 \text{ (lit)}$$

+ Cu đủ hoặc dư, H<sup>+</sup> hết (NO<sub>3</sub><sup>-</sup> luôn dư so với H<sup>+</sup> !)

$$n_{\text{NO}} = \frac{1}{4} n_{\text{H}^+} = 0,06 \text{ mol} \Rightarrow V = 22,4.0,06 = 13,44 \text{ (lit)}$$

b. Khi Cu hết hoặc dư

$$n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{3}{8} \cdot n_{\text{H}^+} = 0,09 \Rightarrow m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 188,0,09 = 16,92 \text{ (g)}$$

### B. Một số dạng bài toán quen thuộc và cách giải nhanh

1) Cho hỗn hợp gồm Fe và các oxit của Fe tác dụng với HNO<sub>3</sub> hoặc hỗn hợp gồm S và các hợp chất chứa S của Fe (hoặc của Cu) tác dụng với HNO<sub>3</sub>

2) Cho hỗn hợp oxit sắt có tính khử và Cu (hoặc Fe) tác dụng với dung dịch HNO<sub>3</sub>

✧ **Phương pháp giải: Dùng cách quy đổi.**

✧ **Nội dung của phương pháp:** Với hỗn hợp nhiều chất ta có thể coi hỗn hợp tương đương với 1 số chất (thường là 2) hoặc có thể chỉ là 1 chất (chẳng hạn hỗn hợp gồm FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> có thể coi tương đương FeO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> còn nếu biết FeO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> có số mol bằng nhau có thể coi tương đương với duy nhất Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) hoặc quy đổi theo các nguyên tố thành phần tạo nên hỗn hợp.

**VD1.** Đốt m gam Fe ngoài không khí, sau một thời gian biến thành hỗn hợp H có khối lượng 12 gam gồm FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và Fe. Hòa tan hết H vào dung dịch HNO<sub>3</sub> thu được 2,24 lít khí NO (đo ở đktc). Giá trị m gam là bao nhiêu?

**Giải**

$$n_{\text{NO}} = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ mol}$$

Gọi x là số mol Fe; y là tổng số mol nguyên tử O của không khí tham gia phản ứng

$$\text{Ta có: } m_{\text{H}} = 56x + 16y = 12 \quad (1)$$

$$\text{Trong toàn bộ quá trình phản ứng: } n_{\text{e}(\text{Fe cho})} = n_{\text{e}(\text{O nhận})} + n_{\text{e}(\text{N nhận})}$$

$$\Leftrightarrow 3x = 2y + 3 \cdot 0,1 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) có được: x = 0,18; y = 0,12

$$\text{Do đó: } m_{\text{Fe}} = 56x = 10,08$$

★ **Chú ý:**

1. Ngoài cách quy đổi theo Fe và O như ở trên ta cũng có thể quy đổi hỗn hợp theo Fe và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> hoặc Fe và FeO hoặc FeO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ...

\* Lưu ý theo cách quy đổi các nghiệm tính được có thể là giá trị âm và ta vẫn sử dụng để tính toán bình thường.

**Chẳng hạn, nếu quy đổi theo Fe và FeO** ta có hệ:

$$\begin{cases} m_{\text{H}} = 56x + 72y = 12 \\ 3x + y = 3 \cdot 0,1 \end{cases} \quad (\text{với } x = n_{\text{Fe}}; y = n_{\text{FeO}})$$

$$\text{Tìm được } x = 0,06; y = 0,12 \Rightarrow n_{\text{Fe}(\text{ban đầu})} = n_{\text{Fe}} + n_{\text{Fe}(\text{trong FeO})} = 0,18 \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 10,08 \text{ g}$$

**Còn nếu quy đổi theo FeO (x mol) và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (y mol)** ta có:

$$\begin{cases} m_{\text{H}} = 72x + 160y = 12 \\ x = 3 \cdot 0,1 \end{cases} \Rightarrow x = 0,3; y = -0,06$$

$$n_{\text{Fe}(\text{ban đầu})} = n_{\text{Fe}(\text{trong FeO})} + n_{\text{Fe}(\text{trong Fe}_2\text{O}_3)} = 0,18 \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 10,08 \text{ g}$$

### 2. Dùng công thức giải nhanh

Gọi x là số mol Fe ban đầu; a là tổng số mol electron mà N<sup>+5</sup> của axit nhận vào; m' là khối lượng hỗn hợp H

Áp dụng định luật bảo toàn e:  $n_{\text{e}(\text{Fe cho})} = n_{\text{e}(\text{O nhận})} + n_{\text{e}(\text{axit nhận})}$

$$\text{Mà: } m_{\text{O}} = m_{\text{H}} - m_{\text{Fe}} = m' - m$$

$$\Rightarrow 3x = 2 \cdot \frac{m' - 56x}{16} + a \Rightarrow x = 0,1(m'/8 + a) \text{ hay } m_{\text{Fe}} = 5,6(m'/8 + a)$$

**Nếu dùng Cu thì: } n\_{\text{Cu}} = 0,1(m'/8 + a); m\_{\text{Cu}} = 6,4(m'/8 + a)**

### 3. Quy đổi gián tiếp

Giả sử trong quá trình thứ hai ta không dùng HNO<sub>3</sub> mà thay bằng O<sub>2</sub> để oxi hóa hoàn toàn hỗn hợp H thành Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> thì từ việc bảo toàn e:  $n_{\text{O}(\text{thêm})} = 3/2 n_{\text{NO}} = 0,15 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow m_{\text{oxit}} = 12 + 0,15 \cdot 16 = 14,4 \Rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,18 \text{ (mol)}$$

*Ngoài các cách giải trên bài toán còn rất nhiều cách giải khác!*

**VD2:** Hòa tan hoàn toàn 3,76 gam hỗn hợp H gồm: S, FeS, FeS<sub>2</sub> trong HNO<sub>3</sub> dư được 0,48 mol NO<sub>2</sub> và dung dịch X. Cho dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> dư vào X, lọc kết tủa nung đến khối lượng không đổi thì khối lượng chất rắn thu được là:

A. 17,545 gam

B. 18,355 gam

C. 15,145 gam

D. 2,4 gam

**Giải**

Gọi x, y lần lượt là tổng số mol Fe và S trong hỗn hợp (cũng có thể coi x, y là số mol Fe và S đã tham gia phản ứng với nhau tạo ra hỗn hợp trên)

Ta có:  $56x + 32y = 3,76$

Mặt khác:  $n_{e(\text{cho})} = 3x + 6y = 0,48 = n_{e(\text{nhận})}$  (vì hỗn hợp H bị oxi hóa tạo muối  $\text{Fe}^{3+}$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$ )

Từ đó có:  $x = 0,03; y = 0,065$

Khi thêm  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư kết tủa thu được có:  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  (**0,03 mol**) và  $\text{BaSO}_4$  (**0,065 mol**).

Sau khi nung chất rắn có:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (**0,015 mol**) và  $\text{BaSO}_4$  (**0,065 mol**).

$m_{\text{chất rắn}} = 160.0,015 + 233.0,065 = 17,545$  (gam)

**VD3.** Cho 61,2 gam hỗn hợp X gồm Cu và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng, đun nóng và khuấy đều. Sau khi các 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. Xác định giá trị của m?

**Giải**

$n_{\text{NO}} = 0,15$  (mol)

Gọi a là số mol Cu trong X đã phản ứng. Gọi b là số mol  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  trong X

Ta có:  $64a + 232b = 61,2 - 2,4$

Các nguyên tố Cu, Fe, O trong hỗn hợp X khi phản ứng với  $\text{HNO}_3$  chuyển thành muối  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  (vì dư kim loại),  $\text{H}_2\text{O}$  do đó theo bảo toàn e:  $2a + 2.3b - 2.4b = 3.0,15$

Từ đó:  $a = 0,375; b = 0,15$

Muối khan gồm có:  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  (**a = 0,375 mol**) và  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  (**3b = 0,45 mol**)

$m_{\text{muối}} = 188.0,375 + 180.0,45 = 151,5$  (gam)

\*\*\*\*\*

**\* Một số bài tập vận dụng**

**Câu 1.** Hỗn hợp A gồm ba oxit sắt ( $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) có số mol bằng nhau. Hòa tan hết m gam hỗn hợp A này bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  thì thu được hỗn hợp K gồm hai khí  $\text{NO}_2$  và NO có thể tích 1,12 lít (đktc) và tỉ khối hỗn hợp K so với hydro bằng 19,8. Trị số của m là:

- A. 20,88 gam                      B. 46,4 gam                      C. 23,2 gam                      D. 16,24 gam

**Câu 2.** Nung x gam Fe trong không khí, thu được 104,8 gam hỗn hợp rắn A gồm: Fe, FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Hoà tan A trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư thu được dung dịch B và 12,096 lít hỗn hợp khí NO và  $\text{NO}_2$  (đktc) có tỉ khối đối với He là 10,167. Khối lượng x là:

- A. 56 gam                      B. 68,2 gam                      C. 84 gam                      D. Tất cả đều sai

**Câu 3.** Đem nung hỗn hợp A gồm: x 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 lượng hỗn hợp B trên bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  đậm đặc, thì thu được 0,6 mol  $\text{NO}_2$ . Trị số của x là:

- A. 0,7 mol                      B. 0,6 mol                      C. 0,5 mol                      D. 0,4 mol

**Câu 4:** Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  phản ứng hết với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thu được 1,344 lít khí NO (đktc), là sản phẩm khử duy nhất và dung dịch X. Dung dịch X có thể hòa tan tối đa 12,88 gam Fe. Số mol  $\text{HNO}_3$  trong dung dịch đầu là:

- A. 1,04                      B. 0,64                      C. 0,94                      D. 0,88

**Câu 5:** Nung m gam bột Cu trong oxi thu được 37,6 gam hỗn hợp rắn X gồm Cu, CuO và  $\text{Cu}_2\text{O}$ . Hòa tan hoàn toàn X trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc, nóng (dư) thấy thoát ra 6,72 lít khí (ở đktc). Giá trị của m là:

- A. 25,6 gam                      B. 32 gam                      C. 19,2 gam                      D. 22,4 gam

**Câu 6:** Cho hỗn hợp gồm 6,96 gam  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và 6,40 gam Cu vào 300 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$   $C_M$  (mol/l). Sau khi các phản ứng kết thúc thu được dung dịch X và còn lại 1,60 gam Cu. Giá trị  $C_M$  là

- A. 0,15.                      B. 1,20.                      C. 1,50.                      D. 0,12.

\*\*\*\*\*

**C. BÀI TẬP TỰ LUẬN**

**Dạng 1: Kim loại tác dụng với  $\text{HNO}_3$**

**a. Axit phản ứng với Kim loại.**

**Bài 1.** Hoà tan hoàn toàn 1,2 gam kim loại X vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư thu được 0,224 lít khí nitơ duy nhất (đktc). Xác định kim loại X?

**Bài 2.** Hòa tan 16,2 gam kim loại hoá trị III vào 5 lít dung dịch  $\text{HNO}_3$  0,5 M ( $D = 1,25$  g/ml). Sau khi phản ứng kết thúc thu được 2,8 lít hỗn hợp khí X gồm NO,  $\text{N}_2$  ( $0^\circ\text{C}$ , 2 atm). Trộn hỗn hợp khí X với lượng oxi vừa đủ sau phản ứng thấy thể tích khí chỉ bằng 5/6 tổng thể tích X và oxi mới cho vào.

- a. Tìm kim loại đã dùng.  
b. Tính nồng độ % dung dịch  $\text{HNO}_3$  sau phản ứng.

**Bài 3.** Hoà tan hoàn toàn 17,28 gam Mg vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  0,1M thu được dung dịch A và 1,344 lít hỗn hợp khí X gồm  $\text{N}_2$  và  $\text{N}_2\text{O}$  (ở  $0^\circ\text{C}$ , 2 atm). Thêm một lượng dư KOH vào dung dịch A, đun nóng thì có một khí thoát ra. Khí này tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1 M. Tính thể tích mỗi khí trong hỗn hợp X?

**Bài 4.** Cho x mol Fe tác dụng với dung dịch chứa y mol  $\text{HNO}_3$  thu được khí NO duy nhất và dung dịch B. Dung dịch B có thể tồn tại những ion nào? Biện luận quan hệ giữa x và y để trong dung dịch B tồn tại các ion đó.

**b. Axit phản ứng với hỗn hợp Kim loại.**

**Bài 5.** Xác định thể tích dung dịch  $\text{HNO}_3$  1M (loãng) ít nhất cần dùng để hoà tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,15 mol Fe và 0,15 mol Cu (biết phản ứng tạo chất khử duy nhất là NO)?

**Bài 6.** Hoà tan hoàn toàn 0,368 gam hỗn hợp Al và Zn cần vừa đủ 25 lít dung dịch  $\text{HNO}_3$  có pH = 3. Sau phản ứng thu được dung dịch A chứa 3 muối (không có khí thoát ra).

- a. Tính khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp.  
b. Thêm vào dung dịch A một lượng dư dung dịch  $\text{NH}_3$ . Tính khối lượng kết tủa thu được.

**Bài 7.** Hỗn hợp X gồm Mg, Al, Zn có khối lượng 8,6 gam được chia làm 2 phần bằng nhau.

- Phần 1: Đem đốt cháy hoàn toàn trong  $\text{O}_2$  dư thu được 7,5 gam hỗn hợp oxit.
- Phần 2: Hoà tan trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc, nóng, dư được V lít (đktc) khí  $\text{NO}_2$  (sản phẩm khử duy nhất).

Xác định V?

**Bài 8.** Lấy m gam hỗn hợp X gồm Cu và Fe (tỉ lệ khối lượng là 7 : 3) phản ứng hoàn toàn với dung dịch chứa 44,1 gam  $\text{HNO}_3$ ; sau phản ứng còn lại 0,75m gam chất rắn và 5,6 lít khí Y gồm NO và  $\text{NO}_2$  (đktc). Tìm m?

**Dạng 2. Kim loại phản ứng với hỗn hợp  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$**

**Bài 1:** Cho 3,2 gam bột Cu tác dụng với 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{HNO}_3$  0,8 M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2 M. Sau khi phản ứng hoàn toàn, sinh ra V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất đktc). Tìm giá trị của V?

**Bài 2:** Hoà tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X (Cu, Ag) trong dung dịch chứa  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thu được dung dịch Y chứa 7,06 gam muối và hỗn hợp khí Z chứa 0,05 mol  $\text{NO}_2$  và 0,01 mol  $\text{SO}_2$ . Giá trị của m là?

**Bài 3:** Cho 12,9 gam hỗn hợp Al và Mg phản ứng với 100 ml dung dịch hỗn hợp  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thu được 0,1 mol mỗi khí  $\text{SO}_2$ , NO,  $\text{N}_2\text{O}$ . Cô cạn dung dịch thu được sau phản ứng được bao nhiêu gam muối khan?

**Dạng 3: Chứng minh tính oxi hoá của  $\text{NO}_3^-$  – Kim loại phản ứng với muối nitrat trong môi trường axit**

**Bài 1.** Cho một lượng  $\text{Cu}_2\text{S}$  tác dụng hoàn toàn với dung dịch  $\text{HNO}_3$  đun nóng. Phản ứng tạo thành dung dịch  $\text{A}_1$  và làm giải phóng ra khí  $\text{A}_2$  không màu, bị hoá nâu trong không khí. Chia  $\text{A}_1$  thành hai phần. Thêm dung dịch  $\text{BaCl}_2$  vào phần 1, thấy tạo thành kết tủa trắng  $\text{A}_3$  không tan trong axit dư. Thêm lượng dư dung dịch  $\text{NH}_3$  vào phần hai đồng thời khuấy đều hỗn hợp, thu được dung dịch  $\text{A}_4$  có màu xanh đậm.

- a. Hãy xác định  $\text{A}_1$ ,  $\text{A}_2$ ,  $\text{A}_3$ ,  $\text{A}_4$  là gì?  
b. Viết phương trình phản ứng mô tả các quá trình hoá học vừa nêu trên.

**Bài 2.** Cho 19,2 g Cu vào 500 ml dung dịch  $\text{NaNO}_3$  1M, sau đó thêm 500 ml dung dịch HCl 2M được dung dịch A

- a. Cu có tan hết không? Tính thể tích NO bay ra ở đktc.  
b. Tính nồng độ mol các ion trong dung dịch A thu được sau phản ứng.  
c. Phải thêm bao nhiêu lít dung dịch NaOH 0,2 M để kết tủa hết  $\text{Cu}^{2+}$  chứa trong dung dịch A.

**Bài 3.** Hoà tan 26,88 gam bột kim loại đồng trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng. Sau khi kết thúc phản ứng, có 4,48 lít khí NO (đktc) thoát ra và còn lại m gam chất không tan. Thêm tiếp từ từ V ml dung dịch HCl 3,2 M vào để hoà tan vừa hết m gam chất không tan, có khí NO thoát ra (duy nhất). Xác định trị số của V?

**Bài 4.** Khuấy kĩ dung dịch chứa 13,6 gam  $\text{AgNO}_3$  với m gam bột Cu rồi thêm tiếp vào đó 100 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (loãng) và đun nóng cho tới khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được 9,28 gam bột kim loại, dung dịch A và khí NO. Lượng NaOH cần thiết để tác dụng hết với các chất trong dung dịch A là 0,325 mol.

- a. Tính m và thể tích khí NO thu được ở đktc.  
b. Tính khối lượng các chất trong dung dịch A.  
c. Tính nồng độ mol/l của dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dùng.

**Bài 5.** Cho 5,8 gam  $\text{FeCO}_3$  tác dụng vừa đủ với dung dịch  $\text{HNO}_3$  được hỗn hợp hai khí không màu hoá nâu ngoài không khí và dung dịch X. Thêm dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư vào X thì dung dịch thu được hoà tan tối đa m gam Cu biết rằng phản ứng tạo sản phẩm khử duy nhất là NO. Giá trị của m là?

**Dạng 4. Bài toán tổng hợp axit nitric tác dụng với kim loại**

**Bài 1.** So sánh thể tích khí NO (duy nhất) thoát ra trong 2 thí nghiệm sau (các khí đo trong cùng điều kiện):

TN1: Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  1,0 mol/lít.

TN2: Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80 ml dung dịch chứa  $\text{HNO}_3$  1,0 mol/lít và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5 mol/lít.

**Bài 2.** Nung x mol Fe trong không khí một thời gian thu được 16,08 gam hỗn hợp H gồm 4 chất rắn gồm Fe và 3 oxit của nó. Hòa tan hết lượng hỗn hợp H trên bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng, thu được 672 ml khí NO duy nhất (đktc). Xác định trị số của x?

**Bài 3.** Cho 13,6 gam hỗn hợp Fe, 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 X thu được bao nhiêu gam muối khan?

**Bài 4.** Hỗn hợp A gồm ba oxit sắt (FeO,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) có số mol bằng nhau. Hòa tan hết m gam hỗn hợp A này bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  thì thu được hỗn hợp K gồm hai khí  $\text{NO}_2$  và NO có thể tích 1,12 lít (đktc) và tỉ khối hỗn hợp K so với hidro bằng 19,8. Trị số của m là ?

**Bài 5.** Cho 2,16 gam Mg tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,986 lít khí NO (đktc) và dung dịch X. Xác định khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch X?

### C. BÀI TẬP TỰ GIẢI

**Bài 1.** Hoà tan hoàn toàn 11,7 gam bột Zn trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng thu được dung dịch A và hỗn hợp khí  $\text{N}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  có thể tích 0,672 lít (đkc). Thêm NaOH dư vào dung dịch A và đun nóng có khí bay ra, khí này tác dụng vừa đủ với 100 ml dung dịch HCl 0,1 M.

a. Viết phương trình phản ứng dạng phân tử và ion.

b. Tính % thể tích hỗn hợp khí  $\text{N}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ .

**Bài 2.** Hoà tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp X gồm Al, Fe, Cu bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư thu được 6,72 lít (đktc) hỗn hợp khí NO,  $\text{NO}_2$  có khối lượng 12,2 gam. Xác định khối lượng muối nitrat sinh ra?

**Bài 3.** Cho 220 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  tác dụng với 5 gam hỗn hợp Zn và Al. Phản ứng giải phóng ra 0,896 lít (đktc) khí gồm NO và  $\text{N}_2\text{O}$ . Hỗn hợp khí đó có tỉ khối hơi so với  $\text{H}_2$  là 16,75. Sau khi kết thúc phản ứng đem lọc thu được 2,013 gam kim loại.

a. Cô cạn dung dịch A thu được bao nhiêu gam muối khan?

b. Tính nồng độ  $\text{HNO}_3$  trong dung dịch ban đầu?

**Bài 4.** Hòa tan hết hỗn hợp A gồm x mol Fe và y mol Ag bằng dung dịch hỗn hợp  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  có 0,062 mol khí NO và 0,047 mol  $\text{SO}_2$  thoát ra. Đem cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 22,164 gam hỗn hợp các muối khan. Trị số của x và y là bao nhiêu?

**Bài 5.** Cho hỗn hợp Fe và Cu tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư thu được 1,12 lít  $\text{H}_2$  ( $0^\circ\text{C}$ , 2 atm) được dung dịch A và chất rắn không tan B. Để oxi hoá hoàn toàn chất rắn không tan trong B cần 10,1 gam  $\text{KNO}_3$  tạo ra chất khí không màu hoá nâu ngoài không khí và dung dịch C. Tính % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp.

**Bài 6.** Cho 1,92 gam bột Cu vào 100 ml dung dịch hỗn hợp X gồm  $\text{KNO}_3$  0,16 M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5 M thu được dung dịch A và khí NO duy nhất. Để kết tủa toàn bộ  $\text{Cu}^{2+}$  trong A cần tối thiểu V lít dung dịch NaOH 0,5 M. Giá trị của V là?

### D. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

**Câu 1.**  $\text{HNO}_3$  tác dụng được với tất cả các chất trong dãy nào sau đây:

A.  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ , FeS,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

B.  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , Cu,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$

C. FeO,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$

D.  $\text{CuSO}_4$ , CuO,  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ .

**Câu 2.** Axit nitric đặc nguội có thể phản ứng được với các chất nào sau đây?

A. Al, CuO,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

B. CuO, Ag,  $\text{Al}(\text{OH})_3$

C. P, Fe, FeO

D. C, Ag,  $\text{BaCl}_2$

**Câu 3.** Hoà tan hoàn toàn 0,9 g kim loại X vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  thu được 0,28 lít khí  $\text{N}_2\text{O}$  (đktc). Vậy X có thể là:

A. Cu

B. Fe

C. Zn

D. Al

**Câu 4.** Cho các chất FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ , CuO, FeS. Số chất tác dụng được với  $\text{HNO}_3$  giải phóng khí NO là:

A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

**Câu 5.** Dung dịch nào sau đây không hòa tan được Cu kim loại:

A. Dung dịch  $\text{HNO}_3$

B. Dung dịch hỗn hợp  $\text{NaNO}_3$  + HCl

C. Dung dịch  $\text{FeCl}_3$

D. Dung dịch  $\text{FeCl}_2$

**Câu 6.** Để điều chế  $\text{HNO}_3$  trong phòng thí nghiệm, hóa chất nào sau đây được chọn làm nguyên liệu chính:

A.  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc

B.  $\text{N}_2$  và  $\text{H}_2$

C.  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2$  và HCl

D.  $\text{AgNO}_3$  và HCl

**Câu 7.** Cho Fe(III) oxit tác dụng với axit nitric thì sản phẩm thu được là:

A.  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ , NO và  $\text{H}_2\text{O}$

B.  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$

C.  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{N}_2$

D.  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  và  $\text{H}_2\text{O}$

**Câu 8.** Hoà tan m gam Fe vào dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng, dư thu được 0,448 lit khí NO duy nhất (đktc). Giá trị của m là:

- A. 1,12 gam.                      B. 11,2 gam.                      C. 0,56 gam.                      D. 5,6 gam.

**Câu 9.** Cho HNO<sub>3</sub> đậm đặc vào than nung đỏ có khí bay ra là:

- A. CO<sub>2</sub>                      B. NO<sub>2</sub>                      C. Hỗn hợp CO<sub>2</sub> và NO<sub>2</sub>                      D. Không có khí bay ra

**Câu 10.** Cho từng chất: Fe, FeO, Fe(OH)<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, FeSO<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, FeCO<sub>3</sub> lần lượt phản ứng với HNO<sub>3</sub> đặc, nóng. Số phản ứng thuộc loại phản ứng oxi hóa - khử là:

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

**Câu 11.** Tổng hệ số (các số nguyên, tối giản) của tất cả các chất trong phương trình phản ứng giữa Cu với dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc, nóng là:

- A. 10.                      B. 11.                      C. 8.                      D. 9.

**Câu 12.** Hòa tan hoàn toàn 12,42 gam Al bằng dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng (dư), thu được dung dịch X và 1,344 lít (ở đktc) hỗn hợp khí Y gồm hai khí là N<sub>2</sub>O và N<sub>2</sub>. Tỉ khối của hỗn hợp khí Y so với H<sub>2</sub> là 18. Cô cạn dung dịch X, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là:

- A. 97,98.                      B. 106,38.                      C. 38,34.                      D. 34,08.

**Câu 13.** Hợp chất nào của nitơ không được tạo ra khi cho HNO<sub>3</sub> tác dụng với kim loại

- A. NO.                      B. NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>.                      C. NO<sub>2</sub>.                      D. N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

**Câu 14.** Phản ứng giữa HNO<sub>3</sub> với FeO tạo NO. Tổng số các hệ số đơn giản nhất của các chất trong phương trình phản ứng oxi hoá - khử này sau khi cân bằng là:

- A. 22.                      B. 20.                      C. 16.                      D. 12.

**Câu 15.** Axit nitric đặc, nóng phản ứng với nhóm nào trong các nhóm chất sau

- A. Ca(OH)<sub>2</sub>, Ag, C, S, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeCO<sub>3</sub>, Fe.                      B. Ca(OH)<sub>2</sub>, Ag, Au, S, FeSO<sub>4</sub>, FeCO<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>.  
C. Ca(OH)<sub>2</sub>, Fe, Cu, S, Pt, FeCO<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>.                      D. Mg(OH)<sub>2</sub>, Cu, Al, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, C, S, CaCO<sub>3</sub>

**Câu 16.** Có 3 ống nghiệm không dán nhãn đựng ba dung dịch axit đặc riêng biệt là HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và HCl. Nếu chỉ một hoá chất để nhận ra các dung dịch trên thì dùng chất nào sau đây:

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

**Câu 17.** Hoà tan 9,94 gam X gồm Al, Fe và Cu trong lượng dư dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng thấy thoát ra 3,584 lít NO ở đktc. Tổng khối lượng muối khan tạo thành là:

- A. 39,7 gam                      B. 29,7 gam                      C. 39,3 gam                      D. Kết quả khác.

**Câu 18.** Cho hỗn hợp FeO, CuO và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> có số mol bằng nhau tác dụng hết với dung dịch HNO<sub>3</sub> thu được hỗn hợp khí gồm 0,09 mol NO<sub>2</sub> và 0,05 mol NO. Tổng số mol của hỗn hợp là:

- A. 0,12 mol                      B. 0,24 mol                      C. 0,21 mol                      D. 0,36 mol

**Câu 19.** Hoà tan hoàn toàn 0,1 mol Fe và 0,2 mol Al vào dung dịch HNO<sub>3</sub> dư thu được hỗn hợp khí A gồm NO và NO<sub>2</sub> có tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 1. Thể tích của hỗn hợp khí A (ở đktc) là:

- A. 86,4 lít                      B. 8,64 lít                      C. 19,28 lít                      D. 192,8 lít

**Câu 20.** Hoà tan hoàn toàn a gam Al trong dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng thấy thoát ra 44,8 lít hỗn hợp 3 khí NO, N<sub>2</sub>O và N<sub>2</sub> có tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 2 : 2. Giá trị của a là:

- A. 140,4 gam                      B. 70,2 gam                      C. 35,1 gam                      D. Kết quả khác

**Câu 21.** Hoà tan hoàn toàn 12,8 gam Cu trong dung dịch HNO<sub>3</sub> thấy thoát ra V lít hỗn hợp khí A gồm NO, NO<sub>2</sub> (đktc). Biết tỉ khối hơi của A so với H<sub>2</sub> là 19. Giá trị của V là:

- A. 4,48 lít                      B. 2,24 lít                      C. 0,448 lít                      D. Kết quả khác

**Câu 22.** Cho m gam Al phản ứng hết với dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng thu được 8,96 lít hỗn hợp NO và N<sub>2</sub>O (đktc) có tỉ khối hơi so với H<sub>2</sub> bằng 16,75. Tính m?

- A. 17,5 gam                      B. 13,5 gam                      C. 15,3 gam                      D. 15,7 gam

**Câu 23.** Hoà tan một hỗn hợp gồm 0,12 mol FeS<sub>2</sub> và x mol Cu<sub>2</sub>S bằng dung dịch HNO<sub>3</sub> vừa đủ thu được dung dịch A chỉ chứa muối sunfat, khí NO. Tính x?

- A. 0,06 mol                      B. 0,07 mol                      C. 0,08 mol                      D. 0,09 mol

**Câu 24.** Cho 8 gam Cu tác dụng với 120 ml dung dịch X gồm HNO<sub>3</sub> 1 M và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M thu được V lit khí NO (đkc). Tính V?

- A. 1,244 lít                      B. 1,68 lit                      C. 1,344 lít                      D. 1,12 lit

**Câu 25.** Cho 1,86 gam hợp kim Mg và Al vào dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư thu được 560 ml (đktc) khí N<sub>2</sub>O duy nhất khối lượng của Mg trong hỗn hợp là:

- A. 1,62 gam                      B. 0,22 gam                      C. 1,64 gam                      D. 0,24 gam.

**Câu 26.** Cho 6,4 gam S vào 150 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 60% (D = 1,367 g/ml). Khối lượng NO<sub>2</sub> thu được là:

- A. 55,2 gam                      B. 55,3 gam                      C. 55,4 gam                      D. 55,5 gam.

**Câu 27.** Cho dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng tác dụng với hỗn hợp Zn và ZnO tạo ra dung dịch có chứa 8 gam NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> và 113,4 gam Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Khối lượng ZnO trong hỗn hợp là:

- A. 26 gam                      B. 22 gam                      C. 16,2 gam                      D. 26,2 gam.

**Câu 28.** Hoà tan hoàn toàn 57,6 gam kim loại Cu vào dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng, khí NO thu được đem oxy hóa thành NO<sub>2</sub> rồi sục vào nước có dòng oxy để chuyển hết thành HNO<sub>3</sub>. Thể tích khí oxy ở đktc đã tham gia vào quá trình trên là bao nhiêu?

- A. 100,8 lít                      B. 10,08 lít                      C. 50,4 lít                      D. 5,04 lít

**Câu 29.** Cho 19,2 gam kim loại M tan hoàn toàn trong dung dịch HNO<sub>3</sub> dư thu được 4,48 lit khí NO (ở đktc), dung dịch A. Cho NaOH dư vào dung dịch A thu được một kết tủa B. Nung kết tủa B trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn. Kim loại M và khối lượng m của kết tủa B lần lượt là:

- A. Mg; 36 g                      B. Al; 22,2 g                      C. Cu; 24 g                      D. Fe; 19,68 g

**Câu 30.** Để phân biệt các dung dịch axit HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, người ta có thể chỉ dùng thêm một hoá chất nào sau đây?

- A. Cu kim loại                      B. Na kim loại                      C. Ba kim loại                      D. Không xác định

**Câu 31.** Cho 3,024 gam một kim loại M tan hết trong dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng, thu được 940,8 ml khí N<sub>x</sub>O<sub>y</sub> (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) có tỉ khối đối với H<sub>2</sub> bằng 22. Khí N<sub>x</sub>O<sub>y</sub> và kim loại M là:

- A. NO và Mg                      B. NO<sub>2</sub> và Al.                      C. N<sub>2</sub>O và Al.                      D. N<sub>2</sub>O và Fe.

**Câu 32.** Nhận định nào sau đây về axit HNO<sub>3</sub> là sai?

- A. Trong tất cả các phản ứng axit - bazơ, HNO<sub>3</sub> đều là axit mạnh.  
B. Axit HNO<sub>3</sub> có thể tác dụng với hầu hết kim loại trừ Au và Pt.  
C. Axit HNO<sub>3</sub> có thể tác dụng với một số phi kim như C, S.  
D. Axit HNO<sub>3</sub> có thể tác dụng với nhiều hợp chất hữu cơ.

**Câu 33.** Thể tích dung dịch HNO<sub>3</sub> 1 M (loãng) ít nhất cần dùng để hoà tan hoàn toàn một hỗn hợp gồm 0,15 mol Fe và 0,15 mol Zn là (biết phản ứng tạo chất khử duy nhất là NO)

- A. 1,0 lit.                      B. 0,6 lit.                      C. 0,8 lit.                      D. 1,2 lit.

**Câu 34.** Hoà tan hoàn toàn m gam Al vào dung dịch HNO<sub>3</sub> rất loãng thì thu được hỗn hợp gồm 0,015 mol khí N<sub>2</sub>O và 0,01 mol khí NO. Giá trị của m là:

- A. 13,5 g.                      B. 1,35 g.                      C. 8,10 g.                      D. 10,80 g.

**Câu 35.** Xét hai trường hợp:

- Cho 6,4 g Cu tác dụng với 120 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 1 M (loãng) thu được a lit khí
- Cho 6,4 g Cu tác dụng với 120 ml dung dịch hỗn hợp HNO<sub>3</sub> 1 M và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M (loãng) thu được b lit khí.

Các phản ứng xảy ra hoàn toàn, các thể tích khí đo ở cùng điều kiện t<sup>0</sup>, p. Tỉ lệ số mol khí NO sinh ra (a:b) là:

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

**Câu 36.** Khi cho 3,20 gam đồng tác dụng với dung dịch axit nitric dư thấy có chất khí màu nâu đỏ được giải phóng. Biết hiệu suất phản ứng là 80%, thể tích khí màu nâu đỏ được giải phóng ở 1,2 atm và 25<sup>0</sup>C là bao nhiêu ?

- A. 1,63 lit                      B. 0,163 lit                      C. 2,0376 lit                      D. 0,20376 lit

**Câu 37.** Trong một bình kín dung tích 5,6 lít có chứa một hỗn hợp khí gồm: NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, NO ở 0<sup>0</sup>C và 2atm. Cho vào bình 600 ml nước và lắc cho phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được một hỗn hợp khí mới có áp suất là 1,344 atm ở nhiệt độ ban đầu. Hỗn hợp khí sau phản ứng có tỉ khối so với không khí bằng 1. Giả sử rằng thể tích nước không thay đổi trong thí nghiệm thì thành phần % theo thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp đầu là:

- A. 60% N<sub>2</sub>; 30% NO<sub>2</sub>; 10% NO.                      B. 60% NO; 30% NO<sub>2</sub>; 10% N<sub>2</sub>  
C. 60% NO<sub>2</sub>; 30% N<sub>2</sub>; 10% NO.                      D. 60% N<sub>2</sub>; 30% NO; 10% NO<sub>2</sub>

**Câu 38.** Khi cho Cu vào ống nghiệm đựng dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng có hiện tượng gì xảy ra?

- A. Xuất hiện dung dịch màu xanh, có khí không màu bay ra.  
B. Xuất hiện dung dịch màu xanh và có khí không màu bay ra ngay trên mặt thoáng của dung dịch.  
C. Xuất hiện dung dịch màu xanh, có khí màu nâu bay ra trên miệng ống nghiệm.



D. Dung dịch không màu, khí màu nâu xuất hiện trên miệng ống nghiệm.

**Câu 39.** Dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc, không màu, để ngoài ánh sáng lâu ngày sẽ chuyển thành:

- A. Màu vàng.                      B. Màu đen sẫm.                      C. Màu trắng sữa.                      D. Màu nâu.

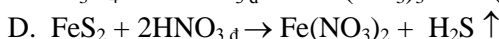
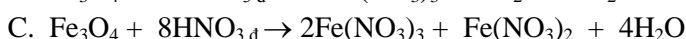
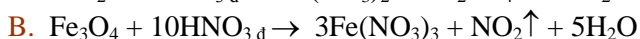
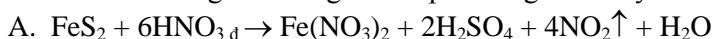
**Câu 40.** Chọn nhận định *sai*:

- A. HNO<sub>3</sub> là chất lỏng, không màu, tan có giới hạn trong nước.                      B. N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> là anhidrit của axit nitric  
C. Dung dịch HNO<sub>3</sub> có tính oxi hoá mạnh do có ion NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.                      D. HNO<sub>3</sub> là axit mạnh.

**Câu 41.** Những kim loại nào dưới đây phản ứng được với dung dịch HNO<sub>3</sub>?

- A. Zn, Al, Fe                      B. Cu, Zn, Al                      C. Cu, Zn, Hg                      D. Tất cả các kim loại trên

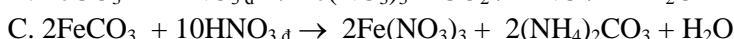
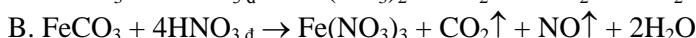
**Câu 42.** Phản ứng nào trong số các phản ứng dưới đây viết đúng?



**Câu 43.** Axit HCl và HNO<sub>3</sub> đều phản ứng được với tất cả các chất trong dãy nào dưới đây?

- A. CaO, Cu, Fe(OH)<sub>3</sub>, AgNO<sub>3</sub>                      B. CuO, Mg, Ca(OH)<sub>2</sub>, Ag<sub>2</sub>O  
C. Ag<sub>2</sub>O, Al, Cu(OH)<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>                      D. S, Fe, CuO, Mg(OH)<sub>2</sub>

**Câu 44.** Xác định phản ứng *đúng* trong số các phản ứng dưới đây :



**Câu 45.** Cho 2,16 gam Mg tác dụng với dung dịch HNO<sub>3</sub> (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,896 lit khí NO (ở đktc) và dung dịch X. Khối lượng muối khan thu được khi làm bay hơi dung dịch X là:

- A. 8,88 gam.                      B. 13,92 gam.                      C. 6,52 gam.                      D. 13,32 gam.

**Câu 46.** Chia m gam Al thành hai phần bằng nhau:

- Phần 1 tác dụng với lượng dư dung dịch NaOH, sinh ra x mol khí H<sub>2</sub>;

- Phần 2 tác dụng với lượng dư dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng, sinh ra y mol khí N<sub>2</sub>O (sản phẩm khử duy nhất).

Quan hệ giữa x và y là:

- A.  $x = 2y$ .                      B.  $y = 2x$ .                      C.  $x = 4y$ .                      D.  $x = y$ .

**Câu 47.** Kim loại nào phản ứng được với: dung dịch HCl, dung dịch Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, dung dịch HNO<sub>3</sub> (đặc, nguội).

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

**Câu 48.** Cho m gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO vào dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (dư), sau khi kết thúc phản ứng sinh ra 2,24 lít khí (đktc). Nếu cho hỗn hợp X ở trên vào một lượng dư axit nitric (đặc, nguội), sau khi kết thúc phản ứng sinh ra 3,36 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của m là:

- A. 32 g                      B. 16,4 g                      C. 35 g                      D. 38 g

**Câu 49.** Nung 7,28 gam bột sắt trong oxi, thu được m gam hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan hết hỗn hợp X trong dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc, nóng, dư, thoát ra 1,568 lít (ở đktc) (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là:

- A. 9,48                      B. 10                      C. 9,65                      D. 9,84

**Câu 50.** Dãy các chất nào sau đây khi phản ứng với HNO<sub>3</sub> đặc nóng đều tạo khí:

- A. Cu(OH)<sub>2</sub>, FeO, C                      B. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, C, FeCl<sub>2</sub>                      C. Na<sub>2</sub>O, FeO, Ba(OH)<sub>2</sub>                      D. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, C, Cu(OH)<sub>2</sub>