

## MỘT SỐ BÀI TẬP VỀ AXIT NITRIC

### A. MỘT SỐ CHÚ Ý

#### I. Tính oxi hóa của $\text{HNO}_3$

$\text{HNO}_3$  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  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{I}^-$ , . . . Thông thường:

+ Nếu **axit đặc, nóng tạo ra sản phẩm  $\text{NO}_2$**

+ Nếu **axit loãng, thường cho ra  $\text{NO}$** . Nếu chất khử có tính khử mạnh, nồng độ axit và nhiệt độ thích hợp có thể cho ra  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

\* **Chú ý:**

1. Một số kim loại (Fe, Al, Cr, . . .) không tan trong axit  $\text{HNO}_3$  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:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  dựa theo phương pháp bảo toàn e (nếu  $n_e$  cho >  $n_e$  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 Nitơ** dựa vào tỉ khối hơi của hỗn hợp đã cho.

3. Khi axit  $\text{HNO}_3$  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 ( $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ); **nếu axit dùng thiếu, dư kim loại sẽ tạo muối hóa trị 2** ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{2+}$ ), hoặc có thể tạo đồng thời 2 loại muối.

**5. Các chất khử phản ứng với muối  $\text{NO}_3^-$  trong môi trường axit tương tự phản ứng với  $\text{HNO}_3$ . Ta cần quan tâm bản chất phản ứng là phương trình ion.**

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

→ + ne

+  $(5 - x)e \rightarrow \quad \mathbf{P \quad n_e \text{ nhường} = n_e \text{ nhận}}$

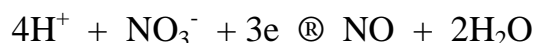
**\* Đặc biệt**

+ Nếu phản ứng tạo ra nhiều sản phẩm khử của N thì  $n_{e \text{ nhường}} = S n_{e \text{ nhận}}$

+ Nếu có nhiều chất khử tham gia phản ứng  $S n_{e \text{ nhường}} = n_{e \text{ nhận}}$

- Trong một số trường hợp cần 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  $\text{HNO}_3$  ta có:

$$n_{\text{HNO}_3}(\text{pư}) = 2n_{\text{NO}_2} = 4n_{\text{NO}} = 10n_{\text{N}_2\text{O}} = 12n_{\text{N}_2} = 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\text{muối)} = n_{\text{NO}_2} = 3n_{\text{NO}} = 8n_{\text{N}_2\text{O}} = 10n_{\text{N}_2} = 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

*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:*

$$n_{\text{HNO}_3}(\text{pư}) = 4n_{\text{NO}} + 2n_{\text{O}}(\text{trong oxit KL})$$

### 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.

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

**Giải:**

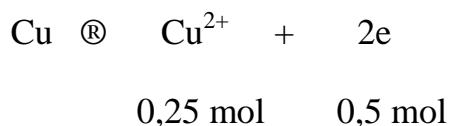
$$n_{\text{NO}} = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{NaOH}} = 0,3.0,2 = 0,06 \text{ mol}$$

**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  $n_{\text{CuO}} = 20/80 = 0,25 \text{ mol}$   $n_{\text{Cu}} = n_{\text{CuO}} = 0,25 \text{ mol}$ .

Theo định luật bảo toàn nguyên tố:

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

**b.** Trong X,  $n = 0,25 \text{ mol}$   $\mathbf{P} \quad \mathbf{m} = 188.0,25 = 47 \text{ g}$



Mà:  $+ 3\text{e} \quad \textcircled{\text{R}}$

$$0,3 \text{ mol} \quad 0,1 \text{ mol}$$

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

$$n_{e(\text{Cu nhường})} = S n_{e \text{ nhận}} = 0,5 \text{ mol} \quad P n_{e \text{ nhận}} = 0,5 - 0,3 = 0,2 \text{ mol}$$



$$0,2 \text{ mol} \quad 0,025 \text{ mol}$$

$$P n = 0,025 \text{ mol} \quad P m = 80.0,025 = 2 \text{ g}$$

Theo định luật *bảo toàn nguyên tố*:

$$n_{\text{pur}} = n_{\text{N (trong )}} + n_{\text{N (trong NO)}} + n_{\text{N (trong)}}$$

$$= 2n + n_{\text{NO}} + 2n = \mathbf{0,65 \text{ mol}}$$

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

$$P m = 63.0,65 = 40,95 \text{ g} \quad P C\% = 5,12\%$$

**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.  
6,6.

B. 5,6 và 5,4.  
D. 4,6 và 6,4.

C. 4,4 và

**Giải:**

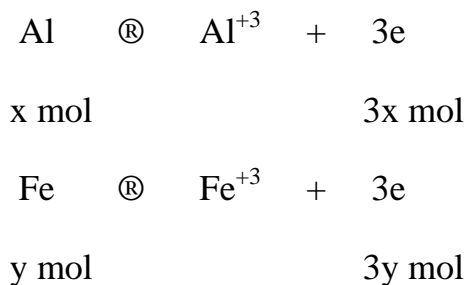
$$n_{\text{NO}} = 6,72/22,4 = 0,3 \text{ mol}$$



$$0,9 \text{ mol} \quad 0,3 \text{ mol}$$

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

Ta có:  $27x + 56y = 11$  (1)



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

hay:  $3x + 3y = 0,9$  (2)

Từ (1) và (2) ta có Đ Ⓡ **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:**

a.  $n = 0,12 \cdot 1 = 0,12 \text{ mol}$ ;  $n = 0,12 \cdot 0,5 = 0,06 \text{ mol}$

Đ  $n = 0,12 + 2 \cdot 0,06 = 0,24 \text{ mol}$ ;  $n = 0,12 \text{ mol}$



Có thể xảy ra các trường hợp

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

$n_{\text{NO}} = n_{\text{Cu}} = a \text{ (mol)}$  Đ  $V = 22,4 \cdot a = 14,93 \text{ (lit)}$

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

$n_{\text{NO}} = n = 0,06 \text{ mol}$  Đ  $V = 22,4 \cdot 0,06 = 13,44 \text{ (lit)}$

b. Khi Cu hết hoặc dư

$$n = n = 0,09 \quad m = 188.0,09 = 16,92 \text{ (g)}$$

## 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  $\text{HNO}_3$  hoặc hỗn hợp gồm S và các hợp chất chứa S của Fe (hoặc của Cu) tác dụng với  $\text{HNO}_3$

2) Cho hỗn hợp oxit sắt có tính khử và Cu (hoặc Fe) tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$

<sup>2</sup> Phương pháp giải: Dùng cách quy đổi.

<sup>2</sup> 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  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  có thể coi tương đương  $\text{FeO}$  và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  còn nếu biết  $\text{FeO}$  và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  có số mol bằng nhau có thể coi tương đương với duy nhất  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) 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  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và Fe. Hòa tan hết H vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  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

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

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

$$\text{ó } 3x = 2y + 3.0,01 \quad (2)$$

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:

$$\text{(với } x = n_{\text{Fe}}; y = n_{\text{FeO}})$$

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

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

$$\text{P } x = 0,3 ; y = -0,06$$

$n_{\text{Fe}}(\text{ban đầu}) = n_{\text{Fe}}(\text{trong FeO}) + n_{\text{Fe}}(\text{trong Fe}_2\text{O}_3) = 0,18$  **P**  $m_{\text{Fe}} =$   
**10,08 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:  $n_e(\text{Fe cho}) = n_e(\text{O nhận}) + n_e(\text{axit nhận})$

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

$$\text{P } 3x = 2. + a \quad \text{P } x = 0,1(m'/8 + a) \text{ hay } m_{\text{Fe}} = 5,6(m'/8 + a)$$

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  $\text{HNO}_3$  mà thay bằng  $\text{O}_2$  để oxi hóa hoàn toàn hỗn hợp H thành  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  thì từ việc bảo toàn e:  $n_{\text{O (thêm)}} = 3/2n_{\text{NO}} = 0,15$  (mol)

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

*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  $\text{HNO}_3$  dư được 0,48 mol  $\text{NO}_2$  và dung dịch X. Cho dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$  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)

$$\text{Ta có: } 56x + 32y = 3,76$$

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

$$\text{Từ đó có: } x = 0,03; y = 0,065$$

Khi thêm  $\text{Ba(OH)}_2$  dư kết tủa thu được có:  $\text{Fe(OH)}_3$  (**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**).

$$m_{\text{chất rắn}} = 160 \cdot 0,015 + 233 \cdot 0,065 = \mathbf{17,545 \text{ (gam)}}$$

**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

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

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

$$\text{Ta có: } 64a + 232b = 61,2 - 2,4$$

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:  $2a + 2.3b - 2.4b = 3.0,15$

$$\text{Từ đó: } a = 0,375; b = 0,15$$

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**)

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

### \* 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  $\text{NO}$  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.** 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 3.** Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> phản ứng hết với dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư thu được 1,344 lit 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 HNO<sub>3</sub> trong dung dịch đầu là:

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

**Câu 4.** Nung m gam bột Cu trong oxi thu được 37,6 gam hỗn hợp rắn X gồm Cu, CuO và Cu<sub>2</sub>O. Hòa tan hoàn toàn X trong dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc, nóng (dư) thấy thoát ra 6,72 lít khí (ở đktc). Giá trị của m là:

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

**Câu 5.** Cho hỗn hợp gồm 6,96 gam Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và 6,40 gam Cu vào 300 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> C<sub>M</sub> (mol/l). Sau khi các phản ứng kết thúc thu được dung dịch X và còn lại 1,60 gam Cu. Giá trị C<sub>M</sub> là

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

**Câu 6.** HNO<sub>3</sub> tác dụng được với tất cả các chất trong dãy nào sau đây:

- A. NaHCO<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, FeS, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
Fe(NO<sub>3</sub>)
- B. K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O, Cu,
- C. FeO, Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, FeCO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O  
Mg<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.
- D. CuSO<sub>4</sub>, CuO,

**Câu 7.** Axit nitric đặc nguội có thể phản ứng được với các chất nào sau đây?

- A. Al, CuO, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- B. CuO, Ag, Al(OH)<sub>3</sub>
- C. P, Fe, FeO
- D. C, Ag, BaCl<sub>2</sub>

**Câu 8.** Hoà tan hoàn toàn 0,9 g kim loại X vào dung dịch HNO<sub>3</sub> thu được 0,28 lít khí N<sub>2</sub>O (đktc). Vậy X có thể là:

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

**Câu 9.** Cho các chất FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, CuO, FeS. Số chất tác dụng được với HNO<sub>3</sub> giải phóng khí NO là:

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

**Câu 10.** Dung dịch nào sau đây không hòa tan được Cu kim loại:

- A. Dung dịch HNO<sub>3</sub>  
NaNO<sub>3</sub> + HCl
- B. Dung dịch hỗn hợp
- C. Dung dịch FeCl<sub>3</sub>
- D. Dung dịch FeCl<sub>2</sub>

**Câu 11.** Để điều chế HNO<sub>3</sub> trong phòng thí nghiệm, hóa chất nào sau đây được chọn làm nguyên liệu chính:

- A. NaNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc
- B. N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>
- C. NaNO<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> và HCl
- D. AgNO<sub>3</sub> và HCl

**Câu 12.** Cho Fe(III) oxit tác dụng với axit nitric thì sản phẩm thu được là:

- A. Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, NO và H<sub>2</sub>O
- B. Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O
- C. Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>
- D. Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>O

**Câu 13.** 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 14.** 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





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

**Câu 26.** Cho 1,86 gam hợp kim Mg và Al vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thu được 560 ml (đktc) khí  $\text{N}_2\text{O}$  duy nhất khối lượng của Mg trong hỗn hợp là:

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

**Câu 27.** Cho 6,4 gam S vào 150 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  60 % ( $D = 1,367 \text{ g/ml}$ ). Khối lượng  $\text{NO}_2$  thu được là:

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

**Câu 28.** Cho dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng tác dụng với hỗn hợp Zn và ZnO tạo ra dung dịch có chứa 8 gam  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  và 113,4 gam  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ . Khối lượng ZnO trong hỗn hợp là:

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

**Câu 29.** Hoà tan hoàn toàn 57,6 gam kim loại Cu vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng, khí NO thu được đem oxi hóa thành  $\text{NO}_2$  rồi sục vào nước có dòng oxi để chuyển hết thành  $\text{HNO}_3$ . Thể tích khí ôxi 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 30.** Cho 19,2 gam kim loại M tan hoàn toàn trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  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  
Fe; 19,68 g
- B. Al; 22,2 g
- C. Cu; 24 g
- D.

**Câu 31.** Để phân biệt các dung dịch axit HCl,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , 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 32.** Cho 3,024 gam một kim loại M tan hết trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng, thu được 940,8 ml khí  $\text{N}_x\text{O}_y$  (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) có tỉ khối đối với  $\text{H}_2$  bằng 22. Khí  $\text{N}_x\text{O}_y$  và kim loại M là:

A. NO và Mg      B.  $\text{NO}_2$  và Al.      C.  $\text{N}_2\text{O}$  và Al.      D.  $\text{N}_2\text{O}$  và Fe.

**Câu 33.** Nhận định nào sau đây về axit  $\text{HNO}_3$  là **sai**?

A. Trong tất cả các phản ứng axit - bazơ,  $\text{HNO}_3$  đều là axit mạnh.

B. Axit  $\text{HNO}_3$  có thể tác dụng với hầu hết kim loại trừ Au và Pt.

C. Axit  $\text{HNO}_3$  có thể tác dụng với một số phi kim như C, S.

D. Axit  $\text{HNO}_3$  có thể tác dụng với nhiều hợp chất hữu cơ.

**Câu 34.** Thể tích dung dịch  $\text{HNO}_3$  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 35.** Hoà tan hoàn toàn m gam Al vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  rất loãng thì thu được hỗn hợp gồm 0,015 mol khí  $\text{N}_2\text{O}$  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 36.** Xét hai trường hợp:

- Cho 6,4 g Cu tác dụng với 120 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  1 M (loãng) thu được **a** lit khí

- Cho 6,4 g Cu tác dụng với 120 ml dung dịch hỗn hợp  $\text{HNO}_3$  1 M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  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  $t^0$ , p. Tỷ lệ số mol khí NO sinh ra (**a:b**) là:

A. 1 : 2  
1

B. 1 : 1  
D. 2 : 3

C. 2 :

**Câu 37.** 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  $25^0\text{C}$  là bao nhiêu ?

A. 1,63 lit  
0,20376 lit

B. 0,163 lit

C. 2,0376 lit

D.

**Câu 38.** Trong một bình kín dung tích 5,6 lít có chứa một hỗn hợp khí gồm:  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{NO}$  ở  $0^0\text{C}$  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%  $\text{N}_2$ ; 30%  $\text{NO}_2$ ; 10%  $\text{NO}$ .  
10%  $\text{N}_2$

B. 60%  $\text{NO}$ ; 30%  $\text{NO}_2$ ;

C. 60%  $\text{NO}_2$ ; 30%  $\text{N}_2$ ; 10%  $\text{NO}$ .  
10%  $\text{NO}_2$

D. 60%  $\text{N}_2$ ; 30%  $\text{NO}$ ;

**Câu 39.** Khi cho Cu vào ống nghiệm đựng dung dịch  $\text{HNO}_3$  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 40.** Chọn nhận định *sai*:



A.  $\text{HNO}_3$  là chất lỏng, không màu, tan có giới hạn trong nước.

B.  $\text{N}_2\text{O}_5$  là anhidrit của axit nitric

C. Dung dịch  $\text{HNO}_3$  có tính oxi hoá mạnh do có ion  $\text{NO}_3^-$ .

D.  $\text{HNO}_3$  là axit mạnh.

**Câu 41.** Những kim loại nào dưới đây phản ứng được với dung dịch  $\text{HNO}_3$ ?

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?

A.  $\text{FeS}_2 + 6\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

B.  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$

C.  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

D.  $\text{FeS}_2 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S}$

**Câu 43.** Axit HCl và  $\text{HNO}_3$  đều phản ứng được với tất cả các chất trong dãy nào dưới đây?

A. CaO, Cu,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{AgNO}_3$   
Ca(OH)<sub>2</sub>,  $\text{Ag}_2\text{O}$

B. CuO, Mg,

C.  $\text{Ag}_2\text{O}$ , Al,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{SO}_2$

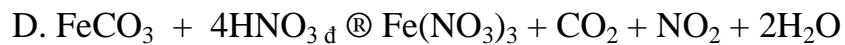
D. S, Fe, CuO,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

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

A.  $\text{FeCO}_3 + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2 + \text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

B.  $\text{FeCO}_3 + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{CO}_2 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$

C.  $2\text{FeCO}_3 + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 2(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$



**Câu 45.** Dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc, không màu, để ngoài ánh sáng lâu ngày sẽ chuyển thành:

A. Màu vàng.  
Màu nâu.

B. Màu đen sẫm.

C. Màu trắng sữa.

D.