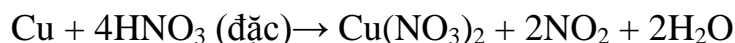


## DẠNG 1: BÀI TẬP KIM LOẠI TÁC DỤNG VỚI HNO<sub>3</sub>

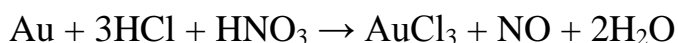
### A. Lý thuyết ngắn gọn

- HNO<sub>3</sub> phản ứng với hầu hết các kim loại trừ Au và Pt → muối nitrat + H<sub>2</sub>O và sản phẩm khử của N<sup>+5</sup> (NO<sub>2</sub>, NO, N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub> và NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>).
- Thông thường : HNO<sub>3</sub> loãng → NO , HNO<sub>3</sub> đặc → NO<sub>2</sub> .
- Với các kim loại có tính khử mạnh : Mg, Al, Zn,... HNO<sub>3</sub> loãng có thể bị khử đến N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>.



\* Chú ý : Fe, Al, Cr bị thụ động trong dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc, nguội do tạo màng oxit bền, bảo vệ kim loại khỏi tác dụng của axit → dùng bình Al hoặc Fe để đựng HNO<sub>3</sub> đặc nguội.

\* Au, Pt tan được trong nước cường toan (cường toan 3HCl : 1HNO<sub>3</sub>), không hòa tan được Ag vì tạo kết tủa AgCl.



### B. Phương pháp giải

**Cách 1:** Tính theo phương trình hóa học

**Cách 2:** Áp dụng bảo toàn e:  $n_{\text{e nhận}} = n_{\text{e cho}}$

Trong một số trường hợp cần kết hợp với định luật bảo toàn điện tích và định luật bảo toàn nguyên tố.

**Chú ý:**

- Khi cho nhiều kim loại tác dụng với cùng một dung dịch HNO<sub>3</sub> cần nhớ: Kim loại càng **mạnh** tác dụng với dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng thì N<sup>+5</sup> trong gốc NO<sub>3</sub><sup>-</sup> bị khử xuống mức oxi hóa càng thấp: NO<sub>2</sub>, NO, N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>.

- Ta có:

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

$$n_{\text{NO}_3^-(\text{trong muối})} = n_{\text{NO}_2} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

### C. Ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Cho 11 gam hỗn hợp Al và Fe vào dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng, dư thì có 6,72 lít khí NO bay ra (đktc). Khối lượng Al trong hỗn hợp là

**A.** 5,4 gam.

**B.** 8,1 gam.

**C.** 2,7 gam.

**D.** 0,54 gam.

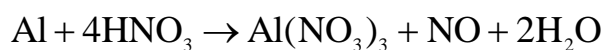
**Lời giải chi tiết**

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

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

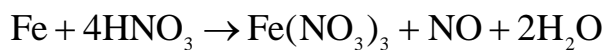
Khối lượng hỗn hợp là 11 gam nên  $27x + 56y = 11$  (1)

Phương trình hóa học:



x

x



y

y

$$\rightarrow n_{\text{NO}} = x + y = 0,3 \text{ (2)}$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

Khối lượng kim loại Al trong hỗn hợp bằng:  $m_{\text{Al}} = 0,2.27 = 5,4 \text{ gam}$

**Chọn A.**

**Ví dụ 2:** Chia m gam hỗn hợp A gồm hai kim loại Cu, Fe thành hai phần bằng nhau :

- Phần 1 tác dụng hoàn toàn với dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc, nguội thu được 0,672 lít khí.

- Phần 2 tác dụng hoàn toàn với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư thu được 0,448 lít khí.

Giá trị của m là (biết các thể tích khí được đo ở đktc)

**A.** 4,96 gam.

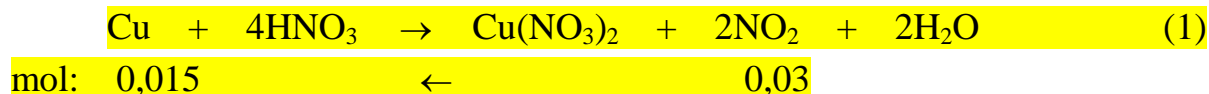
**B.** 8,80 gam.

**C.** 4,16 gam.

**D.** 17,6 gam.

**Lời giải chi tiết**

Hỗn hợp Cu, Fe khi tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc, nguội thì chỉ có Cu phản ứng :



Hỗn hợp Cu, Fe khi tác dụng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng thì chỉ có Fe phản ứng :



Theo (1), (2) và giả thiết ta có :

$$n_{\text{Cu}} = \frac{1}{2} n_{\text{NO}_2} = 0,015 \text{ mol}; n_{\text{Fe}} = n_{\text{HCl}} = 0,02 \text{ mol}.$$

Khối lượng của Cu và Fe trong A là :  $m = 2(0,015.64 + 0,02.56) = 4,16 \text{ gam}$ .

**Chọn C.**

**Ví dụ 3:** Hòa tan hết 0,02 mol Al và 0,03 mol Cu vào dung dịch  $\text{HNO}_3$ , cô cạn dung dịch sau phản ứng và nung đến khối lượng không đổi thì thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

A. 3,42 gam.

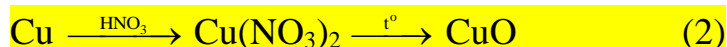
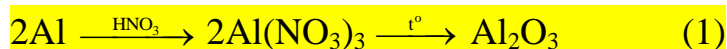
B. 2,94 gam.

C. 9,9 gam.

D. 7,98 gam.

**Lời giải chi tiết**

Sơ đồ phản ứng :



Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố cho sơ đồ (1), (2) ta thấy :

$$n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,01 \text{ mol}; n_{\text{CuO}} = 0,03 \text{ mol}.$$

Vậy khối lượng chất rắn thu được là :  $0,01.102 + 0,03.80 = 3,42 \text{ gam}$ .

**Chọn A.**

**C. Bài tập tự luyện**

**Câu 1:** Hòa tan hoàn toàn m gam Fe vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng thì thu được 0,448 lít khí NO duy nhất (đktc). Giá trị của m là

A. 5,60.

B. 11,20.

C. 0,56.

D. 1,12

**Câu 2:** Khi cho 3 gam hỗn hợp Cu và Al tác dụng với  $\text{HNO}_3$  đặc, dư, đun nóng sinh ra 4,48 lít khí  $\text{NO}_2$  ở đktc (sản phẩm khử duy nhất). Phần trăm khối lượng kim loại Cu trong hỗn hợp là

- A. 55,7%.
- B. 45,5%.
- C. 56,0%.
- D. 47,0%.

**Câu 3:** Hòa tan hoàn toàn m gam Al trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng thu được 1,12 lít hỗn hợp X gồm 3 khí NO,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$  có tỉ lệ số mol là: 1 : 2 : 2. Giá trị của m là

- A. 5,4 gam.
- B. 3,51 gam.
- C. 2,7 gam.
- D. 8,1 gam.

**Câu 4:** Hòa tan 15 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại Mg và Al vào dung dịch Y gồm  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc thu được 0,1 mol mỗi khí  $\text{SO}_2$ , NO,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ . Phần trăm khối lượng của Al và Mg trong X lần lượt là

- A. 63% và 37%.
- B. 36% và 64%.
- C. 50% và 50%.
- D. 46% và 54%.

**Câu 5:** Cho m gam bột Fe vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  lấy dư, ta được hỗn hợp gồm hai khí  $\text{NO}_2$  và NO có thể tích 8,96 lít (đktc) và tỉ khối đối với  $\text{O}_2$  bằng 1,3125. Thành phần phần trăm theo thể tích của NO,  $\text{NO}_2$  và khối lượng của Fe đã dùng là

- A. 25% và 75% ; 1,12 gam.
- B. 25% và 75% ; 11,2 gam.
- C. 35% và 65% ; 11,2 gam.
- D. 45% và 55% ; 1,12 gam.

**Câu 6:** Cho 12 gam hỗn hợp hai kim loại Fe, Cu tác dụng vừa đủ với dung dịch  $\text{HNO}_3$  63%. Sau phản ứng thu được dung dịch A và 11,2 lít khí  $\text{NO}_2$  duy nhất (đktc). Nồng độ % các chất có trong dung dịch A là

- A. 36,66% và 28,48%.
- B. 27,19% và 21,12%.
- C. 27,19% và 72,81%.

**D.** 78,88% và 21,12%.

**Câu 7:** Hòa tan 4,59 gam Al bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  thu được hỗn hợp khí NO và  $\text{N}_2\text{O}$  có tỉ khối hơi đối với hydro bằng 16,75 và dung dịch chỉ chứa muối kim loại. Thể tích NO và  $\text{N}_2\text{O}$  thu được lần lượt là

**A.** 2,24 lít và 6,72 lít.

**B.** 2,016 lít và 0,672 lít.

**C.** 0,672 lít và 2,016 lít.

**D.** 1,972 lít và 0,448 lít.

**Câu 8:** Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1:1) bằng axit  $\text{HNO}_3$ , thu được V lít (đktc) hỗn hợp khí X (gồm NO và  $\text{NO}_2$ ) và dung dịch Y (chỉ chứa hai muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với  $\text{H}_2$  bằng 19. Giá trị của V là

**A.** 2,24 lít.

**B.** 4,48 lít.

**C.** 5,60 lít.

**D.** 3,36 lít.

**Câu 9:** Cho 1,35 gam hỗn hợp gồm Cu, Mg, Al tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư, thu được 1,12 lít (đktc) hỗn hợp khí NO và  $\text{NO}_2$  có tỉ khối so với hydro bằng 20 và dung dịch không chứa muối  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . Tổng khối lượng muối nitrat sinh ra là

**A.** 66,75 gam.

**B.** 33,35 gam.

**C.** 6,775 gam.

**D.** 3,335 gam.

**Câu 10:** Hòa tan 10,71 gam hỗn hợp gồm Al, Zn, Fe trong 4 lít dung dịch  $\text{HNO}_3$  aM vừa đủ thu được dung dịch A (không chứa muối  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) và 1,792 lít hỗn hợp khí gồm  $\text{N}_2$  và  $\text{N}_2\text{O}$  có tỉ lệ mol 1:1. Cô cạn dung dịch A thu được m gam muối khan. Giá trị của m, a là :

**A.** 55,35 gam và 2,2M.

**B.** 55,35 gam và 0,22M.

**C.** 53,55 gam và 2,2M.

**D.** 53,55 gam và 0,22M.

**ĐÁP ÁN**

Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4	Câu 5	Câu 6	Câu 7	Câu 8	Câu 9	Câu 10
D	A	B	B	B	B	B	C	C	B