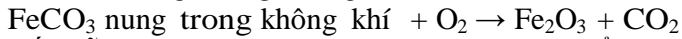
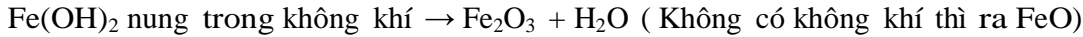
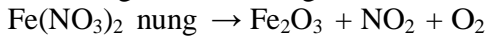
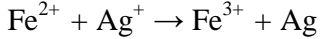
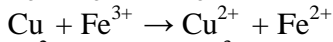
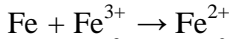


## BÀI TẬP VỀ SẮT VÀ HỢP CHẤT CỦA SẮT

### Một số phản ứng quan trọng



Nếu hỗn hợp cho FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> ta có thể quy đổi về hỗn hợp FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> hoặc chỉ còn Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nếu số mol của chúng bằng nhau.

### Bài tập minh họa

**Câu 1:** Cho 16,8 gam bột sắt vào 800 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 0,5 M thu được khí NO duy nhất.

Tính:

- Thể tích khí thu được
- Tính khối lượng kim loại còn dư.
- Khối lượng muối thu được

Hướng dẫn

$$V = 2.24 \text{ lít}, m \text{ kim loại dư} = 8.4 \text{ g}, m \text{ Fe}(\text{NO}_3)_2 = 27 \text{ g}$$

Bài giải:

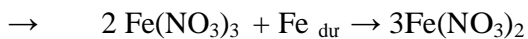
$$n_{\text{Fe}} = 0,3 \text{ mol}, n_{\text{HNO}_3} = 0,4 \text{ mol}$$



Bđ	0,3	0,4				
----	-----	-----	--	--	--	--

Pư	0,1	0,4	0,1	0,1		
----	-----	-----	-----	-----	--	--

Kt	0,2	0		0,1	0,1	
----	-----	---	--	-----	-----	--



Bđ	0,1	0,2				
----	-----	-----	--	--	--	--

Pư	0,1	0,05	0,15			
----	-----	------	------	--	--	--

Kt	0	0,15	0,15			
----	---	------	------	--	--	--

→ Khối lượng kim loại dư:  $0,15 \cdot 56 = 8,4$  gam, khối lượng muối:  $0,15 \cdot 180 = 27$  gam, thể tích khí:  $0,1 \cdot 22,4 = 0,224$  lít

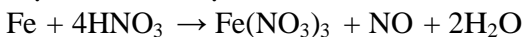
**Câu 2:** Cho 16,8 gam bột sắt vào V lít dung dịch HNO<sub>3</sub> 0,5 M thu được 8,4 gam kim loại dư. Tính thể tích khí thu được.

ĐS: V = 2.24 l

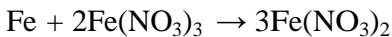
Hướng dẫn

$$n_{\text{Fe phản ứng}} = (16,8 - 8,4) / 56 = 0,15 \text{ mol}$$

Vì kim loại dư nên chỉ tạo thành muối sắt II



x	4x	x	x		
---	----	---	---	--	--



1/2 x	x				
-------	---	--	--	--	--

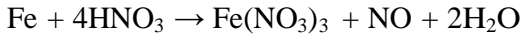
→ Tổng số mol Fe phản ứng:  $3/2x = 0,15 \rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$

→ Thể tích khí thu được : 2,24 lít

**Câu 3:** Cho 16,8 gam bột Fe vào 400 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 1M , thu được khí NO duy nhất , lượng muối thu được cho vào dung dịch NaOH dư thu được kết tủa . Nung nóng kết tủa mà không có không khí thu được m gam chất rắn . Tính m ?

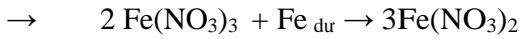
Hướng dẫn

$$n_{Fe} = 0,3 \text{ mol} , n_{HNO_3} = 0,4 \text{ mol}$$

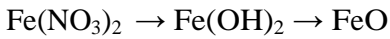


Bđ

	0,3	0,4			
Pr	0,1	0,4	0,1		0,1
Kt	0,2	0		0,1	0,1



Bđ	0,1		0,2	
Pr	0,1		0,05	0,15
Kt	0		0,15	0,15



$$0,15 \qquad \qquad \qquad 0,15$$

→ Khối lượng FeO thu được :  $0,15 \cdot 72 = 10,8 \text{ gam}$

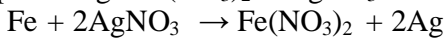
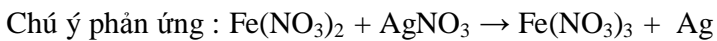
**Câu 4:** Cho m gam Fe vào 400 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 1M thu được V lít khí NO duy nhất và 14 gam kim loại . Tính m ? V ?

ĐS : m = 22,4 gam , V = 2,24 lít

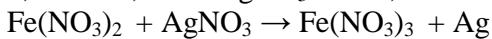
**Câu 6:** Cho 5,6 gam bột Fe tác dụng với 500 ml dung dịch AgNO<sub>3</sub> 0,5 M . Tính :

- khối lượng muối thu được
- khối lượng kim loại thu được

Hướng dẫn



$$0,1 \qquad 0,25 \rightarrow AgNO_3 \text{ dư : } 0,05 \text{ mol} , Fe(NO_3)_2 \text{ tạo thành : } 0,1 \text{ mol}$$



$$0,1 \qquad \qquad 0,05$$

→ Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> dư : 0,05 mol , Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> tạo thành 0,05 mol

→ Tổng số mol Ag ở hai phản ứng : 0,25 mol → m Ag = 0,25 · 108 = 27 gam

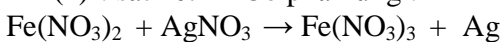
Khối lượng muối : 0,05 · 180 + 0,05 · 242 = 21,1 gam

**Câu 7 :** Cho m gam bột Fe tác dụng với 250 ml dung dịch AgNO<sub>3</sub> 1M thu được dung dịch A , cho toàn vào dung dịch A một lượng KOH dư thu được kết tủa , nung kết tủa trong chân không thu được 7,6 gam chất rắn . Tính m ?

Gợi ý : Bài toán này xét hai khả năng :

(1) : Sắt dư

(2) : sắt hết → Có phản ứng :



**Câu 8 :** 2002 A

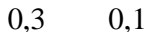
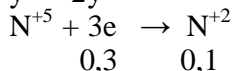
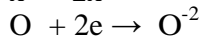
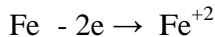
Cho 18,5 gam hỗn hợp Z gồm Fe, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> tác dụng với 200 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng đun nóng và khuấy đều. Sau phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 2,24 lít khí NO duy nhất đktc, dung dịch Z<sub>1</sub> và còn lại 1,46 gam kim loại. Tính nồng độ mol/lit của dung dịch HNO<sub>3</sub>

Hướng dẫn

Dùng phương pháp quy đổi nguyên tố:

Hỗn hợp z chỉ có hai nguyên tố Fe, O.

Vì Z + HNO<sub>3</sub> còn dư kim loại → Fe dư, vậy Z<sub>1</sub> chỉ có muối sắt II



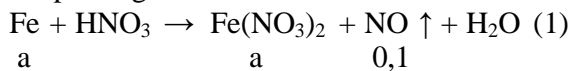
Theo định luật bảo toàn e:

$$2x - 2y = 0,3$$

$$\text{Tổng khối lượng Z: } 56x + 16y = 18,5 - 1,46$$

$$\text{Giải hệ: } x = 0,27, y = 0,12$$

Có phương trình:



$$\text{Từ đó } \rightarrow a + a/2 = 0,27 \rightarrow a = 0,18 \text{ mol}$$

$$\text{Bảo toàn nguyên tố N ở (1)} \rightarrow \text{số mol HNO}_3 = 3a + 0,1 = 0,64$$

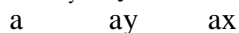
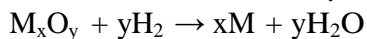
$$\rightarrow \text{Nồng độ mol của HNO}_3 : 0,64 / 0,2 = 3,2$$

**Câu 9:** Khử 4,8 gam một oxit của kim loại trong dãy điện hóa ở nhiệt độ cao cần 2,016 lít khí H<sub>2</sub> đktc. Kim loại thu được đem hòa tan trong dung dịch HCl thu được 1,344 lít khí H<sub>2</sub> đktc. Hãy xác định công thức hóa học của oxit đã dùng.

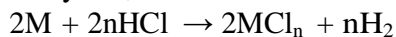
Hướng dẫn

Chú ý: Bài này dễ bị nhầm vì không để ý hóa trị thay đổi ở hai phương trình

Oxit chưa biết của kim loại nào → Gọi M<sub>x</sub>O<sub>y</sub>



$$\rightarrow ay = 0,09 \text{ mol}$$



$$\rightarrow nax / 2 = 0,06 \text{ mol}$$

$$\text{Mà: } 56ax + 16ay = 4,8$$

$$\rightarrow ax = 0,06$$

$$\rightarrow x : y = ax : ay = 0,06 : 0,09 = 3 : 2$$

$$\rightarrow n = 0,12 : 0,06 = 2$$

→ Chỉ có Fe thỏa mãn vì nó có hai hóa trị

**Câu 10:** Một dung dịch có hòa tan 1,58 gam KMnO<sub>4</sub> tác dụng với dung dịch hỗn hợp có hòa tan 9,12 gam FeSO<sub>4</sub> và 9,8 gam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Hãy tính số gam các chất có trong dung dịch sau phản ứng.

Hướng dẫn

$$n_{\text{KMnO}_4} = 0,01 ; n_{\text{FeSO}_4} = 0,06 ; n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,1 \text{ mol}$$



$$n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 2,32 : 232 = 0,01 \text{ mol}$$



$$0,01 \quad 0,08 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,08 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{HCl}} = 0,08/1 = 0,08 \text{ lít}$$

Chọn C .

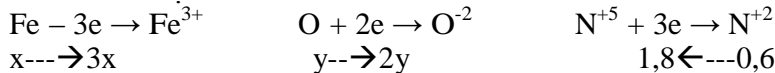
Câu 14: Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> phản ứng hết với dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng (dư), thu được 1,344 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 38,72.                      B. 35,50.                      C. 49,09.                      D. 34,36.

Hướng dẫn

Quy đổi hỗn hợp : Fe , FeO , Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> , Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> thành Fe , O

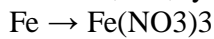
Sơ đồ cho nhận e :



$$\text{Bảo toàn mol e : } 3x = 2y + 0,18$$

$$56x + 16y = 11,36$$

$$\rightarrow x = 0,16 ; y = 0,15 \text{ mol}$$



$$0,16 \rightarrow 0,16$$

$$\rightarrow \text{Khối lượng muối là : } 0,16.242 = 38,72$$

→ Chọn A

Câu 15: Cho hỗn hợp bột gồm 2,7 gam Al và 5,6 gam Fe vào 550 ml dung dịch AgNO<sub>3</sub> 1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là (biết thứ tự trong dãy thế điện hoá: Fe<sup>3+</sup>/Fe<sup>2+</sup> đứng trước

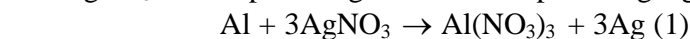
Ag<sup>+</sup>/Ag)

- A. 59,4.                      B. 64,8.                      C. 32,4.                      D. 54,0.

Hướng dẫn

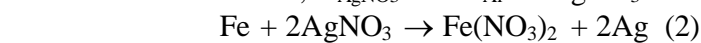
$$n_{\text{Al}} = 2,7/27 = 0,1 \text{ mol} , n_{\text{Fe}} = 5,6/56 = 0,1 \text{ mol} , n_{\text{AgNO}_3} = 0,55.1 = 0,55 \text{ mol}$$

Khi cho hỗn hợp kim loại gồm Al , Fe vào dung dịch AgNO<sub>3</sub> thì Al sẽ phản ứng trước nếu Al hết sẽ đến Fe phản ứng , nếu AgNO<sub>3</sub> dư sau phản ứng với Fe thì có phản ứng Ag<sup>+</sup> + Fe<sup>2+</sup> → Ag + Fe<sup>3+</sup>



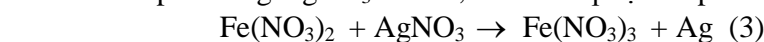
Ban đầu	0,1	0,55	
Phản ứng	0,1	0,3	0,3
Kết thúc	0	0,25	0,3

$$\text{Al hết} \rightarrow \text{Tính theo Al} , n_{\text{AgNO}_3} = 3.n_{\text{Al}} \rightarrow \text{AgNO}_3 \text{ dư : } 0,55 - 3.0,1 = 0,25 \text{ mol}$$



Ban đầu	0,1	0,25	
Phản ứng	0,1	0,2	0,1
Kết thúc	0	0,15	0,1

→ Sau phản ứng AgNO<sub>3</sub> dư : 0,15 mol tiếp tục có phản ứng



Ban đầu	0,1	0,15	
Phản ứng	0,1	0,1	0,1
Kết thúc	0	0,05	0,1

$$\text{Từ (1) , (2) , (3) tổng số mol Ag} = 0,3 + 0,2 + 0,1 = 0,6 \rightarrow m_{\text{Ag}} = 0,6.108 = 64,8 \text{ gam}$$

→ Chọn B .

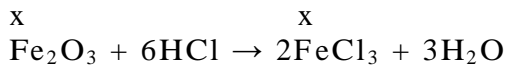
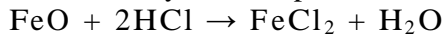
Câu 16 : Cho 9,12 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> tác dụng với dung dịch HCl (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, được dung dịch Y; cô cạn Y thu được 7,62 gam FeCl<sub>2</sub> và m gam FeCl<sub>3</sub>. Giá trị của m là :

- A. 9,75                      B. 8,75                      C. 7,80                      D. 6,50

Hướng dẫn

Ta có thể tách Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> = FeO + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

→ Lúc này hỗn hợp chất rắn chỉ còn FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>



Y                                      2y

Gọi x, y là số mol của chất FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

→ m chất rắn = 72x + 160y = 9,12 gam

Khối lượng muối FeCl<sub>2</sub> là : 127x = 7,62

Giai hệ : x = 0,06 mol, y = 0,03 mol

→ Khối lượng muối FeCl<sub>3</sub> = 2.0,03.162,5 = 9,75 gam

Chọn đáp án A.

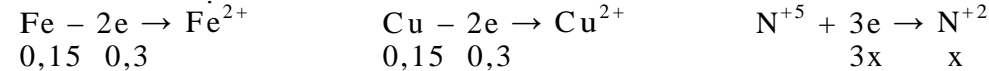
Câu 17 : Thể tích dung dịch HNO<sub>3</sub> 1M (loãng) ít nhất cần dùng để hoà tan hoàn toàn một hỗn hợp gồm 0,15 mol Fe và 0,15 mol Cu là (biết phản ứng tạo chất khử duy nhất là NO)

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

Hướng dẫn

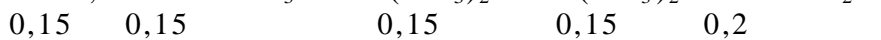
Nhận xét : Lượng HNO<sub>3</sub> tối thiểu cần dùng khi: Fe → Fe<sup>2+</sup>, Cu → Cu<sup>2+</sup>

Sơ đồ cho nhận e :



0,15 0,3                      0,15 0,3                      3x x

→ Theo định luật bảo toàn mol e : 0,3 + 0,3 = 3x → x = 0,2 mol



0,15 0,15                      0,15 0,15 0,2

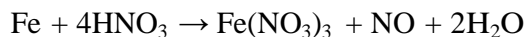
→ Bảo toàn nguyên tố N : Số mol HNO<sub>3</sub> = 0,3 + 0,3 + 0,2 = 0,8 mol

→ Chọn C.

Câu 18: Cho 6,72 gam Fe vào 400 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 1M, đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch X. Dung dịch X có thể hoà tan tối đa m gam Cu. Giá trị của m là

- A. 1,92.                      B. 3,20.                      C. 0,64.                      D. 3,84.

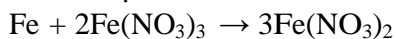
Hướng dẫn



Ban đầu 0,12 0,4 mol

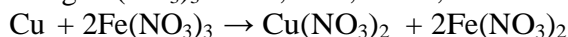
→ HNO<sub>3</sub> hết, sau phản ứng có : Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> 0,1 mol ; Fe dư : 0,02 mol

Lượng Cu tối đa được hoà tan hết là khi nó tham gia cả hai phản ứng :



Ban đầu 0,02 0,1

→ Sau phản ứng Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> dư : 0,1 - 0,04 = 0,06 mol



Ban đầu 0,06

→ Số mol Cu tối đa được hoà tan là : 0,03 mol → m<sub>Cu</sub> = 0,03.64 = 1,92 gam

→ Chọn đáp án A

Câu 19 : Cho m gam bột Fe vào 800 ml dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,2M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,25M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,6m gam hỗn hợp bột kim loại và V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của m và V lần lượt là

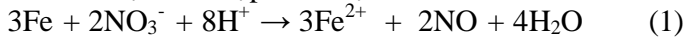
- A. 17,8 và 4,48.                      B. 17,8 và 2,24.                      C. 10,8 và 4,48.                      D. 10,8 và 2,24.

Hướng dẫn

$$n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,16 \rightarrow n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,16, n_{\text{NO}_3^-} = 0,32 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2 \rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,4$$

Vì thu được hỗn hợp kim loại nên → Chỉ có muối  $\text{Fe}^{2+}$  tạo thành



$$0,15 \leftarrow \text{-----} 0,4 \text{-----} \rightarrow 0,1$$



$$0,16 \leftarrow \text{-----} 0,16 \text{-----} \rightarrow 0,16$$

→ Khối lượng đồng trong 0,6m gam hỗn hợp sau phản ứng là :  $64 \cdot 0,16 \text{ mol}$

$$\text{Bảo toàn sắt : } m = 0,15 \cdot 56_{\text{pur}(1)} + 0,16 \cdot 56_{\text{pur}(2)} + (0,6m - 0,16 \cdot 64)_{\text{dur}} \rightarrow m = 17,8$$

$$\text{Mặt khác } V_{\text{NO}} = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24$$

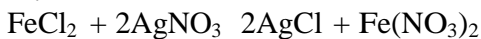
→ Chọn đáp án B

Câu 20: Hoà tan hoàn toàn 24,4 gam hỗn hợp gồm  $\text{FeCl}_2$  và  $\text{NaCl}$  (có tỉ lệ số mol tương ứng là 1 : 2) vào một lượng nước (dư), thu được dung dịch X. Cho dung dịch  $\text{AgNO}_3$  (dư) vào dung dịch X, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn sinh ra m gam chất rắn. Giá trị của m là

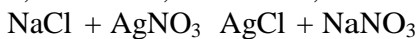
- A. 68,2                      B. 28,7                      C. 10,8                      D. 57,4

Hướng dẫn

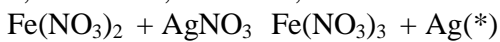
$$\text{Gọi số mol của } \text{FeCl}_2 \text{ là } x \rightarrow 127x + 58,5 \cdot 2 \cdot x = 24,4 \quad x = 0,1.$$



$$0,1 \text{-----} \rightarrow 0,2 \text{-----} \rightarrow 0,2 \text{-----} \rightarrow 0,1 \text{ mol}$$



$$0,2 \text{-----} \rightarrow 0,2 \text{-----} \rightarrow 0,2$$



$$0,1 \text{-----} \rightarrow 0,1$$

$$m = (0,02 + 0,02) \cdot 143,5 + 108 \cdot 0,1 = 68,2 \text{ (g)}$$

Đáp án A