

CHUYÊN ĐỀ: SẮT VÀ HỢP CHẤT CỦA SẮT (TIẾT 49, 50, 51, 52)

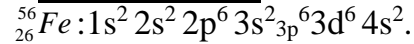
A. Lý thuyết:

- Vị trí của Fe, cấu trúc e của Fe, của ion tương ứng.

- Tính chất hoá học của Fe.

- Tính chất hoá học, cách điều chế của các hợp chất của sắt: FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄, Fe(OH)₂, Fe(OH)₃.

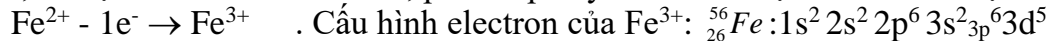
I. Cấu tạo của Fe:



- Qua cấu tạo lớp vỏ e ta thấy sắt có hai e ở lớp vỏ ngoài cùng → dễ nhường hai electron (ở lớp thứ 4) này



- Xét phân lớp 3d⁶, để đạt cơ cấu bán bão hoà, phân lớp này sẽ cho đi một electron để đạt 3d⁵.



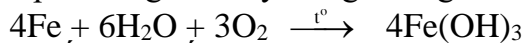
Vì thế, sắt có hai hoá trị là (II) và (III).

II. Lý tính: Rắn, có màu trắng xám, dẻo, dễ rèn, dẫn điện, nhiệt tốt (sau Cu, Al), có từ tính.

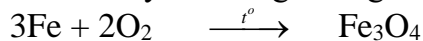
III. Hoá tính: Có tính khử và sản phẩm tạo thành có thể Fe²⁺, Fe³⁺.

a. Phản ứng phi kim trung bình, yếu (S, I ₂ , ...) $\begin{array}{l} \text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{t^0} \text{FeS} \\ \text{Fe} + \text{I}_2 \xrightarrow{\quad} \text{FeI}_2 \end{array}$	* Phản ứng với phi kim mạnh (Cl ₂ , Br ₂ , ...) $\begin{array}{l} 2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{FeCl}_3 \\ 2\text{Fe} + 3\text{Br}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{FeBr}_3 \end{array}$
---	---

- Khi phản ứng với oxy trong không khí ẩm hoặc nước giàu oxy, Fe tạo thành Fe(OH)₃:

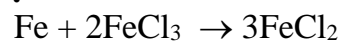
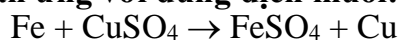


- Khi đốt cháy sắt trong không khí:

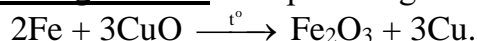


b. Phản ứng axit (khác HNO ₃ , H ₂ SO ₄ đặc) $\begin{array}{l} \text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \\ \text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ loãng} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \end{array}$	Phản ứng với HNO ₃ và H ₂ SO ₄ đặc $\begin{array}{l} 2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \\ \text{Fe} + 4\text{HNO}_3 \text{ loãng} \xrightarrow{t^0} \text{Fe(NO}_3)_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} \end{array}$
c. Phản ứng với hơi H ₂ O ở nhiệt độ cao: $\begin{array}{l} \text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^0 > 570^\circ\text{C}} \text{FeO} + \text{H}_2 \\ 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^0 \leq 570^\circ\text{C}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 \end{array}$	

d. Phản ứng với dung dịch muối: luôn tạo muối Fe²⁺.



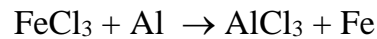
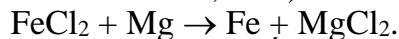
e. **Phản ứng với oxit:** Chỉ phản ứng CuO.



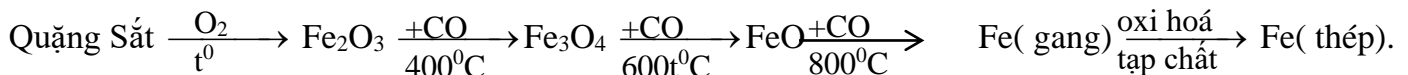
Chú ý: Fe, Al, (Cr, Ni) không phản ứng được với HNO₃ đặc nguội và H₂SO₄ đặc nguội.

IV. Điều chế:

a. **Trong phòng thí nghiệm:** Dùng phương pháp thủy luyện (dùng kim loại có tính khử mạnh hơn Fe để khử muối Fe²⁺, Fe³⁺).



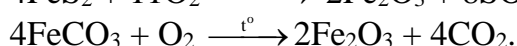
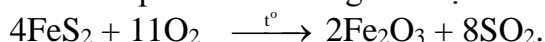
b. **Trong công nghiệp:** Sắt được điều chế ở dạng gang thép qua quá trình phản ứng sau đây:



Tên các quặng sắt:	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Hê matic đỏ: Fe}_2\text{O}_3 \text{ khan.} \\ \text{Hê matic nâu: Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O} \\ \text{B (muối)} \\ \text{Manhêtit: Fe}_3\text{O}_4. \end{array} \right.$	Nhóm A	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Xideric: FeCO}_3 \\ \text{Pirit: FeS}_2. \end{array} \right.$	Nhóm B
		(Oxit)		

- Các quặng ở nhóm A không cần oxi hóa ở giai đoạn đầu.

- Các quặng ở nhóm B ta phải oxi hoá ở giai đoạn đầu để tạo ra oxit.



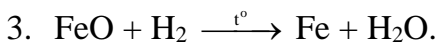
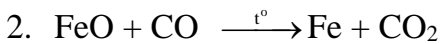
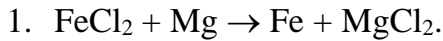
V. HỢP CHẤT SẮT:

1. **Hợp chất Fe²⁺**: Có tính khử và tính oxi hoá (vì có số oxi hoá trung gian).

a. Tính khử:

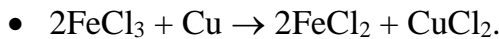


b. Tính oxi hoá: $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}$.

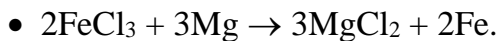
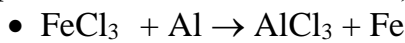


2. **Hợp chất Fe³⁺**: (có số oxi hoá cao nhất) nên bị khử về Fe²⁺ hay Fe tuỳ thuộc vào chất khử mạnh hay chất khử yếu.

a. $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$: Cho Fe³⁺ phản ứng với kim loại từ Fe cho đến Cu trong dãy hoạt động của kim loại.



b. $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}$: Cho Fe³⁺ phản ứng pứ với kim loại từ Mg đến Cr (kim loại đứng trước Fe : không phải kim loại kiềm, Ba và Ca).

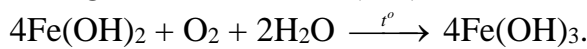


3. **Một số hợp chất quan trọng của Fe.**

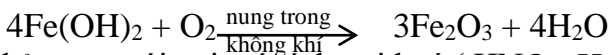
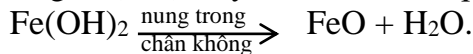
a. Fe₃O₄ là một oxit hỗn hợp của FeO và Fe₂O₃, vì thế khi phản ứng với axit (không phải là H₂SO₄ đặc, hay HNO₃) ta lưu ý tạo cả hai muối Fe²⁺ và Fe³⁺.



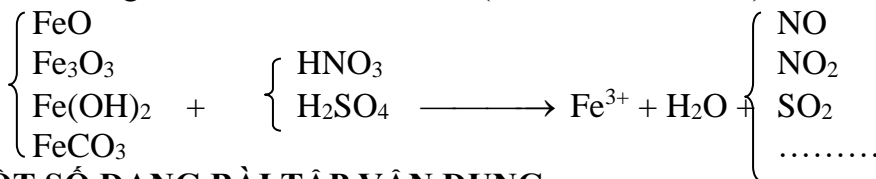
b. Fe(OH)₂: kết tủa màu trắng xanh, để lâu ngoài không khí hoặc khi ta khoáy kết tủa ngoài không khí thì phản ứng tạo tủa đỏ nâu Fe(OH)₃.



Khi nung Fe(OH)₂ tuỳ theo điều kiện phản ứng:



c. Phản ứng với axit có tính oxi hoá (HNO₃, H₂SO₄ đặc)



B. MỘT SỐ DẠNG BÀI TẬP VẬN DỤNG

1. Dạng hỗn hợp sắt và các oxit phản ứng với chất oxi hóa mạnh:

Đề bài: Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄ phản ứng hết với dung dịch HNO₃ 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. Tính m ?

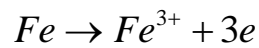
Phân tích đề: Ta coi như trong hỗn hợp X ban đầu gồm Fe và O. Như vậy xét cả quá trình chất nhường e là Fe chất nhận e là O và NO₃⁻. Nếu chúng ta biết được số tổng số mol Fe trong X thì sẽ biết được số mol muối Fe(NO₃)₃ trong dung dịch sau phản ứng. Do đó chúng ta sẽ giải bài toán này như sau:

Giải: Số mol NO = 0,06 mol.

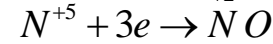
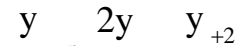
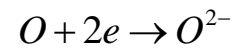
Gọi số mol Fe và O tương ứng trong X là x và y ta có: $56x + 16y = 11,36$ (1).

Quá trình nhường và nhận e:

Chất khử



Chất oxi hóa



Tổng electron nhường: $3x$ (mol) Tổng electron nhận: $2y +$ (mol) $0,18$

Áp dụng định luật bảo toàn electron ta có: $3x = 2y + 0,18$

Từ (1) và (2) ta có hệ
$$\begin{cases} 56x + 16y = 11,36 \\ 3x - 2y = 0,18 \end{cases}$$

Giải hệ trên ta có $x = 0,16$ và $y = 0,15$

Như vậy $n_{Fe} = n_{Fe(NO_3)_3} = 0,16$ mol vậy $m = 38,72$ gam.

Với bài toán này ta cũng có thể quy về bài toán kinh điển: Đốt m gam sắt sau phản ứng sinh ra $11,36$ gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄. Hỗn hợp này phản ứng hết với dung dịch HNO₃ loãng (dư), thu được $1,344$ lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc).

Chúng ta sẽ tính m rồi từ suy ra số mol Fe và từ đó tính số mol của sắt.

Phát triển bài toán:

Trường hợp 1: Cho nhiều sản phẩm sản phẩm khử như NO₂, NO ta có vẫn đặt hệ bình thường tuy nhiên chất nhận e bây giờ là HNO₃ thì cho 2 sản phẩm.

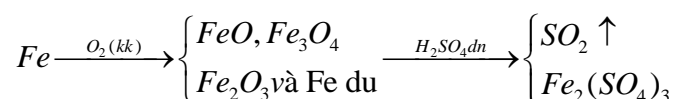
Trường hợp 2: Nếu đề ra yêu cầu tính thể tích hoặc khối lượng của HNO₃ thì ta tính số mol dựa vào bảo toàn nguyên tố N khi đó ta sẽ có:

$$n_{HNO_3} = n_{NO_3}^{mu\text{ôi}} + n_{NO_3}^{Khí} = 3n_{Fe} + n_{NO} (n_{NO_2})$$

2. Dạng đốt cháy Sắt trong không khí rồi cho sản phẩm phản ứng với chất oxi hóa

Đề bài 1: Nung nóng $12,6$ gam Fe ngoài không khí sau một thời gian thu được m gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄. Hỗn hợp này phản ứng hết với dung dịch H₂SO₄ đặc nóng (dư), thu được $4,2$ lít khí SO₂ (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Tính m ?

Phân tích đề: Sơ đồ phản ứng



Fe phản ứng với Oxi cho 3 sản phẩm oxit và lượng sắt dư, sau đó hỗn hợp oxit này phản ứng với H₂SO₄ đặc nóng đưa lên sắt +3. Trong quá trình Oxi nhận e để đưa về O²⁻ có trong oxit và

$H_2SO_4(+6)$ nhận e để đưa về $SO_2(+4)$.

Như vậy: + Khối lượng oxit sẽ là tổng của khối lượng sắt và oxi.

+ Cả quá trình chất nhường e là Fe chất nhận là O và H_2SO_4 .

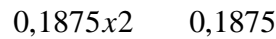
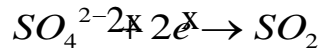
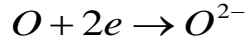
Giải: Ta có $n_{SO_2} = 0,1875 \text{ mol}$, $n_{Fe} = 0,225 \text{ mol}$

Gọi số mol oxi trong oxit là x ta có:

Chất khử



Chất oxi hóa



Tổng electron nhường: 0,675 mol

Tổng electron nhận: $2x + 0,375 \text{ (mol)}$

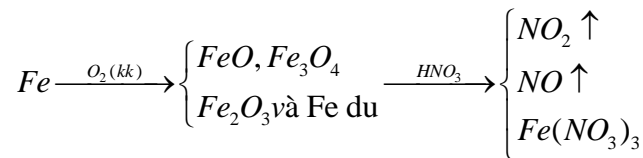
Áp dụng định luật bảo toàn electron ta có: $0,675 = 2x + 0,375 \rightarrow x = 0,15$

Mặt khác ta có: $m = m_{Fe} + m_{O^{2-}}$ nên: $m = 12,6 + 0,15 \times 16 = 15 \text{ (gam)}$.

ĐS: 15 gam.

Đề Bài 2: Nung nóng m gam bột sắt ngoài không khí, sau phản ứng thu được 20 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 và Fe_3O_4 . Hòa tan hết X trong dung dịch HNO_3 loãng thu được 5,6 lít hỗn hợp khí Y gồm NO và NO_2 có tỉ khối so với H_2 là 19. Tính m và thể tích HNO_3 1M đã dùng?

Phân tích đề: sơ đồ phản ứng



+ Hỗn hợp X gồm Fe và O trong oxit.

+ Xét cả quá trình ta thấy chỉ có Fe nhường e, Chất nhận e là Oxi và HNO_3 .

+ HNO_3 nhận e để cho NO và NO_2 .

+ Số mol HNO_3 ban đầu bằng số mol HNO_3 trong muối và chuyển về các khí.

Giải: Theo đề ra ta có: $n_{NO} = n_{NO_2} = 0,125 \text{ mol}$

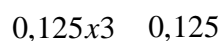
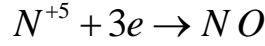
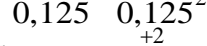
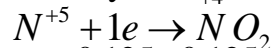
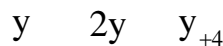
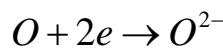
Gọi số mol Fe và O tương ứng trong X là x và y ta có: $56x + 16y = 20 \text{ (1)}$.

Quá trình nhường và nhận e:

Chất khử



Chất oxi hóa



Tổng electron nhường: $3x$ mol Tổng electron nhận: $2y + 0,125 + 0,125 \times 3$ (mol)

Áp dụng định luật bảo toàn electron ta có: $3x = 2y + 0,5$ (2) Từ (1) và (2) ta có hệ

$$\begin{cases} 56x + 16y = 20 \\ 3x - 2y = 0,5 \end{cases}$$

Giải hệ trên ta có $x = 0,3$ và $y = 0,2$

Như vậy $n_{Fe} = 0,3$ mol vậy $m = 16,8$ gam.

Theo định luật bảo toàn nguyên tố ta có:

$$n_{HNO_3} = n_{NO_3}^{muôi} + n_{NO_3}^{Khí} = 3n_{Fe} + n_{NO} + n_{NO_2}$$

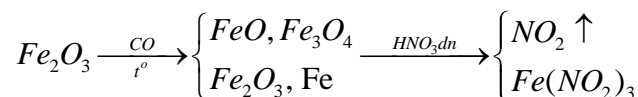
nên $n_{HNO_3} = 0,3 \times 3 + 0,125 + 0,125 = 1,15$ mol.

$$\text{Vậy } V_{HNO_3} = \frac{1,15}{1} = 1,15 (\text{lít})$$

3. Dạng khử không hoàn toàn Fe_2O_3 sau cho sản phẩm phản ứng với chất oxi hóa mạnh là HNO_3 hoặc H_2SO_4 đặc nóng:

Đề ra: Cho một luồng khí CO đi qua ống sứ đựng m gam Fe_2O_3 nung nóng. Sau một thời gian thu được 10,44 gam chất rắn X gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 và Fe_3O_4 . Hòa tan hết X trong dung dịch HNO_3 đặc, nóng thu được 4,368 lít NO_2 (sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Tính m ?

Phân tích đề: Sơ đồ phản ứng



Trong trường hợp này xét quá trình đầu và cuối ta thấy chất nhường e là CO, chất nhận e là HNO_3 . Nhưng nếu biết tổng số mol Fe trong oxit ta sẽ biết được số mol Fe_2O_3 . Bởi vậy ta dùng chính dữ kiện bài toán hòa tan x trong HNO_3 để tính tổng số mol Fe.

Giải: Theo đề ra ta có: $n_{NO_2} = 0,195 \text{ mol}$

Gọi số mol Fe và O tương ứng trong X là x và y ta có: $56x + 16y = 10,44$ (1).

Quá trình nhường và nhận e:

Chất khử

Chất oxi hóa



Áp dụng định luật bảo toàn electron ta có: $3x = 2y + 0,195$ (2)

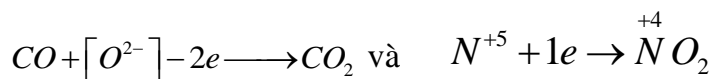
Từ (1) và (2) ta có hệ $\begin{cases} 56x + 16y = 10,44 \\ 3x - 2y = 0,195 \end{cases}$

Giải hệ trên ta có $x = 0,15$ và $y = 0,1275$

Như vậy $n_{Fe} = 0,15$ mol nên $n_{Fe_2O_3} = 0,075$ mol \longrightarrow $m = 12$ gam.

Nhận xét:

Đĩ nhiên trong bài toán trên ta cũng có thể giải theo cách tính số mol O bị CO lấy theo phương trình:



Sau đó dựa vào định luật bảo toàn khối lượng ta có: $m = 10,44 + m_O$.

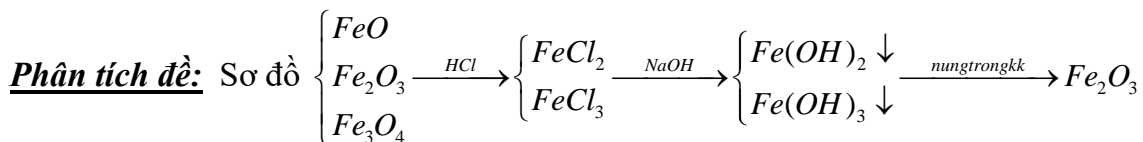
4. Dạng hỗn hợp oxit sắt phản ứng với axit thường: H^+

Tổng quan về dạng này:

Đây không phải là phản ứng oxi hóa khử mà chỉ là phản ứng trao đổi. Trong phản ứng này ta coi đó là phản ứng của: $2H^+ + [O^{2-}] \rightarrow H_2O$ và tạo ra các muối Fe^{2+} và Fe^{3+} trong dung dịch. Như vậy nếu biết số mol H^+ ta có thể biết được khối lượng của oxi trong hỗn hợp oxit và từ đó có thể tính được tổng số mol sắt trong hỗn hợp ban đầu.

Đề ra:

Cho 7,68 gam hỗn hợp gồm FeO , Fe_3O_4 , Fe_2O_3 tác dụng vừa hết với 260 ml HCl 1M thu được dung dịch X. Cho X phản ứng với dung dịch $NaOH$ dư thu được kết tủa Y. Nung Y ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được đến khối lượng không đổi được m(g) chất rắn. Tính m



- + Ta coi H^+ của axit chỉ phản ứng với O^{2-} của oxit
- + Toàn bộ Fe trong oxit chuyển về Fe_2O_3
- + Từ số mol H^+ ta có thể tính được số mol O trong oxit từ đó có thể tính được lượng Fe có trong oxit.
- + Nung các kết tủa ngoài không khí đều thu được Fe_2O_3

Giải: Ta có $n_{H^+} = n_{HCl} = 0,26 \text{ mol}$

Theo phương trình: $2H^+ + [O^{2-}] \rightarrow H_2O$ trong O^{2-} là oxi trong hỗn hợp oxit

$$0,26 \quad 0,13$$

$n_{O^{2-}} = 0,13 \text{ mol}$ mà theo định luật bảo toàn khối lượng ta có: $m_{Fe} + m_O = 7,68$

Nên $m_{Fe} = 7,68 - 0,13 \times 16 = 5,6 \text{ (gam)} \rightarrow n_{Fe} = 0,1 \text{ mol}$

Ta lại có $2Fe \rightarrow Fe_2O_3$

$$0,1 \quad 0,05$$

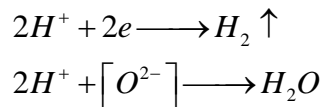
Vậy $m = 0,05 \times 160 = 8 \text{ gam}$.

Nhận xét: Ngoài cách giải trên ta cũng có thể quy hỗn hợp về chỉ còn FeO và Fe_2O_3 vì Fe_3O_4 coi như là hỗn hợp của FeO. Fe_2O_3 với số mol như nhau.

5. Dạng sắt và hỗn hợp oxit sắt phản ứng với axit thường: H^+

Tổng quan về dạng này:

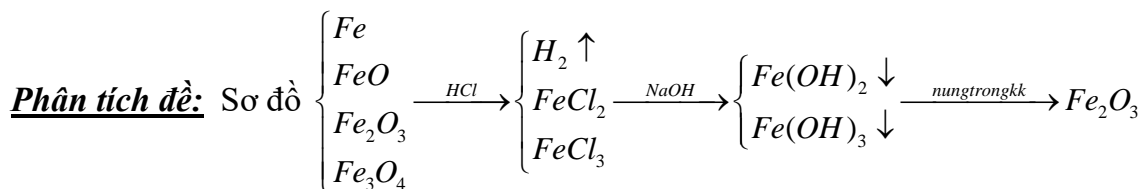
Dạng này cơ bản giống dạng thứ 4 tuy nhiên sản phẩm phản ứng ngoài H_2O còn có H_2 do Fe phản ứng. Như vậy liên quan đến H^+ sẽ có những phản ứng sau:



Như vậy chúng ta có thể dựa vào tổng số mol H^+ và số mol H_2 để tìm số mol của O^{2-} từ đó tính được tổng số mol của Fe.

Đề ra:

Cho 20 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 , Fe_2O_3 tác dụng vừa hết với 700 ml HCl 1M thu được dung dịch X và 3,36 lít khí H_2 (đktc). Cho X phản ứng với dung dịch NaOH dư thu được kết tủa Y. Nung Y ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được đến khối lượng không đổi được m(g) chất rắn. Tính m



+ Ta coi H^+ của axit vừa nhận electron để thành H_2 và phản ứng với O^{2-} của oxit

+ Toàn bộ Fe trong oxit cuối cùng chuyển về Fe_2O_3

+ Từ tổng số mol H^+ và số mol H_2 ta có thể tính được số mol O trong oxit từ đó tính được lượng Fe có trong oxit.

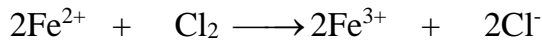
Giải: Ta có $n_{H^+} = n_{HCl} = 0,7 \text{ mol}$, $n_{H_2} = 0,15 \text{ mol}$

Như vậy ta có $V_{KMnO_4} = \frac{0,002}{0,1} = 0,02(lit)$ hay 20 ml.

Bài tập 2: Cho m gam hỗn hợp oxit sắt gồm FeO, Fe₃O₄ và Fe₂O₃ tan vừa hết trong dung dịch H₂SO₄ tạo thành dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được 70,4 gam muối, mặt khác cho Clo dư đi qua X rồi cô cạn thì thu được 77,5 gam muối. Tính m?

Phân tích đề:

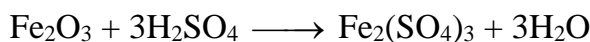
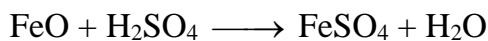
Cho oxit tác dụng với H₂SO₄ ta sẽ thu được 2 muối FeSO₄ và Fe₂(SO₄)₃. Do đó ta có thể coi hỗn hợp ban đầu chỉ gồm hai oxit FeO và Fe₂O₃. Ta thấy khối lượng muối tăng lên đó là do phản ứng:



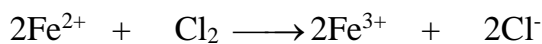
Như vậy khối lượng tăng lên đó là khối lượng của Clo. Vậy từ khối lượng của Clo ta có thể tính ra số mol của Fe²⁺ từ đó tính được số mol FeO, mặt khác ta có tổng khối lượng muối FeSO₄ và Fe₂(SO₄)₃ mà biết được FeSO₄ vậy từ đây ta tính được Fe₂(SO₄)₃ và như vậy biết được số mol của Fe₂O₃.

Giải:

Coi hỗn hợp gồm FeO và Fe₂O₃ ta có phương trình phản ứng:



Khối lượng tăng lên đó chính là khối lượng của Cl⁻ có trong muối theo phương trình:



$$\text{Vậy } y \text{ } n_{Cl^-} = \frac{77,5 - 70,4}{35,5} = 0,2 \text{ mol} \text{ Như vậy } y \text{ số } n_{Fe^{2+}} = n_{FeSO_4} = n_{FeO} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{Mà } m_{FeSO_4} + m_{Fe_2(SO_4)_3} = 70,4 \text{ vậy } y \text{ } n_{Fe_2(SO_4)_3} = \frac{70,4 - 0,2 \times 152}{400} = 0,1 \text{ mol}$$

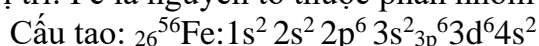
$$\text{Nên } n_{Fe_2(SO_4)_3} = n_{Fe_2O_3} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Do đó } m = m_{FeO} + m_{Fe_2O_3} = 0,2 \times 72 + 0,1 \times 160 = 30,4 \text{ (gam)}$$

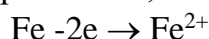
$$\text{Vậy } m = 30,4 \text{ gam}$$

Câu 1: Cho biết vị trí cấu tạo Fe, những tính chất vật lí của Fe.

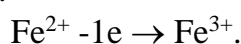
a. Vị trí: Fe là nguyên tố thuộc phân nhóm VIII.



+ Có bốn lớp electron, ở lớp thứ tư có hai electron ngoài cùng nên Fe có có phản ứng:



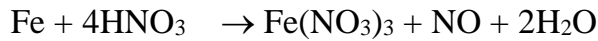
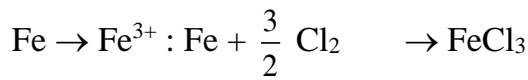
+ Lớp electron thứ ba (phân lớp d) có khuynh hướng mất đi một electron để đạt cấu hình bán bão hoà 3d⁵.



b. Tính chất vật lí của Fe: Chất rắn màu trắng xám, dẻo dễ rèn, nóng chảy ở 1500⁰C, có khối lượng riêng 7.9 gam/cm³, dẫn điện, dẫn nhiệt tốt, có tính nhiễm từ.

Câu 2: Tính chất hoá học cơ bản của Fe là gì? Nguyên nhân dẫn các phản ứng hoá học để minh họa.

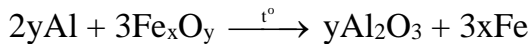
Tính chất hoá học cơ bản của Fe là tính khử. Vì thế Fe có khả năng nhường electron tạo Fe^{2+} , Fe^{3+} .



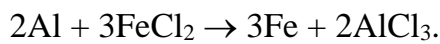
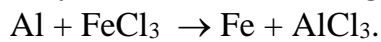
Câu 3: So sánh tính khử của Al và Fe, dẫn ra hai phản ứng hoá học để minh họa.

Al có tính khử mạnh hơn Fe, vì Al đứng trước Fe trong dãy điện hóa. Hai phản ứng minh họa sau:

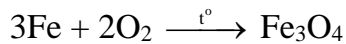
1. Nhôm khử được oxit Fe tạo thành Fe.



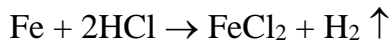
2. Nhôm đẩy được Fe ra khỏi dung dịch muối Fe.



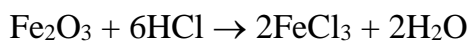
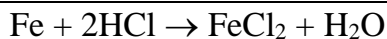
Câu 4: Đốt nóng một ít bột Fe trong bình đựng oxi. Sau đó để nguội và cho vào bình đựng một ít dung dịch HCl. Viết các phương trình phản ứng minh họa.



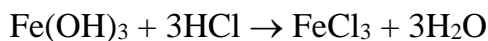
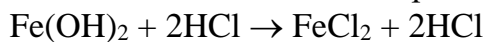
Hỗn hợp thu được có thể có Fe_3O_4 và Fe còn dư.



Câu 5: Hãy dẫn ra các phản ứng hoá học để minh họa các oxit sắt là Bazơ, hiđrôxit sắt là Bazơ.

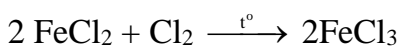


Oxit Fe là oxit bazơ nên cho phản ứng với axit.



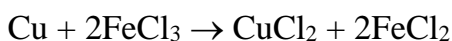
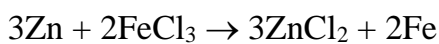
Câu 6: Tính chất hoá học của hợp chất Fe^{2+} là gì? Dẫn các phản ứng hoá học của phản ứng hoá học để minh họa.

Fe^{2+} có tính chất hoá học đặc trưng là tính khử được thể hiện qua các phản ứng hoá học sau đây:



Câu 7: Tính chất hoá học của Fe(III) là gì? Dẫn ra các phản ứng hoá học của minh họa?

Fe^{3+} có tính oxi hoá:



Phần 2. Tư luận ôn tập kiến thức cơ bản.

A. **Lý thuyết:**

Câu 1: Viết phương trình phản ứng hoá học:

a. Khi cho Fe phản ứng với O_2 , S, HCl, H_2SO_4 loãng.

b. Khi cho Fe phản ứng với H_2SO_4 đặc, nóng (sản phẩm khử lần lượt là SO_2 và S).

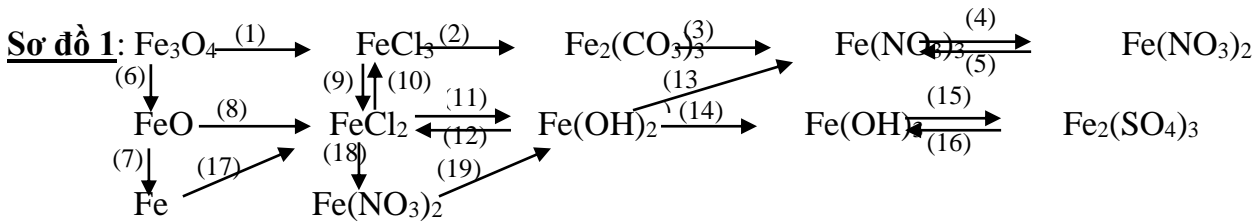
c. Khi cho Fe phản ứng với HNO_3 với các sản phẩm khử tương ứng là: NO, N_2O , NO_2 , N_2 , NH_4NO_3 .

d. Khi cho Fe phản ứng với dung dịch $FeCl_3$, $CuCl_2$, $AgNO_3$, $CuSO_4$.

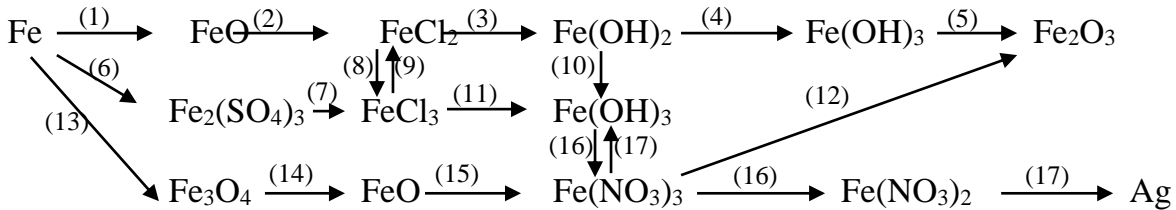
Câu 2. Viết phương trình phản ứng hoá học khí cho:

- FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ cho tác dụng với HCl, H₂SO₄ loãng, H₂SO₄ đặc, HNO₃ đặc, HNO₃ loãng.
- FeS₂ với H₂SO₄ loãng, H₂SO₄ đặc, HNO₃ loãng, HNO₃ đặc.
- Fe(OH)₂, Fe(OH)₃ HCl, H₂SO₄ loãng, H₂SO₄ đặc, HNO₃ đặc, HNO₃ loãng.

Câu 3. Hoàn thành sơ đồ phản ứng hoá học.



Sơ đồ 2:



Câu 4. Cho dung dịch FeCl₂ phản ứng với lượng dư dung dịch NaOH. Lọc kết tủa đem ra ngoài không khí và nung đến khối lượng không đổi. Chất rắn thu được cho phản ứng với CO. Cho biết màu sắc của chất rắn theo dõi như thế nào? Viết ptpư xảy ra?

CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM:

Câu 1. Nguyên tử của nguyên tố Fe có

- 8 e ở lớp vỏ ngoài cùng.
- 6 electron d.
- C.2 electron hoá trị.
- 56 hạt mang điện.

Câu 2. Tìm cấu hình electron đúng của Fe²⁺.

- 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶3d⁶4s².
- [Ar]3d⁶.
- 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s²3d⁴
- [Ar]d⁵.

Câu 3. Chất nào sau đây không thể oxi hoá được Fe thành Fe³⁺.

- S
- Br₂
- AgNO₃
- H₂SO₄.

Câu 4. Cho Oxit Fe vào dung dịch H₂SO₄ loãng thu được dung dịch không thể hoà tan được Ni. Oxit Fe đó là:

- (1) FeO
- (2) Fe₂O₃
- (3) Fe₃O₄.
- (1), (2), (3).
- (2), (3).

Câu 5. Oxit Fe vào dung dịch HNO₃ đặc nóng thu được dung dịch X và không thấy có khí thoát ra.

- Oxit Fe là:
- (1) FeO
 - (2) Fe₂O₃
 - (3) Fe₃O₄.
 - (1), (2), (3).

Câu 6. Hoà tan oxit sắt từ vào dung dịch H₂SO₄ loãng dư thu được dung dịch X. Tìm phát biểu sai.

- Dung dịch X làm mất màu thuốc tím.
- Dung dịch X không thể hòa tan Cu.
- Cho NaOH dư vào dd X thu được kết tủa để lâu ngoài không khí kết tủa có khối lượng tăng lên.
- Dung dịch X tác dụng được với Ag₂SO₄.

Câu 7. Dung dịch nào sau đây có thể oxi hoá Fe thành Fe³⁺?

- HCl
- H₂SO₄ loãng.
- FeCl₃
- AgNO₃

Câu 8. Trong các phản ứng hoá học sau đây, có bao nhiêu phản ứng hoá học sai.

- Fe₃O₄ + HCl → FeCl₂ + FeCl₃ + H₂O.
- Fe(OH)₃ + H₂SO₄ đặc nóng → Fe₂(SO₄)₃ + SO₂ + H₂.
- FeO + HNO₃ → Fe(NO₃)₃ + NO + H₂O.
- FeCl₂ + HNO₃ → Fe(NO₃)₃ + HCl + NO + H₂O.
- Al + HNO₃ → Al(NO₃)₃ + H₂
- FeO + H₂SO₄ đặc nguội → Fe₂(SO₄)₃ + SO₂ + H₂O.

- 1
- 2
- 3
- 4

Câu 9. Có 3 chất rắn đã được nhuộm đồng màu: Fe, FeO, Fe₂O₃. Dung dịch nào sau đây có thể nhận biết đồng thời ba chất này.

- HCl
- H₂SO₄ đặc.
- HNO₃ loãng.
- Tất cả đúng.

- Câu 10.** Fe không tan trong nước ở nhiệt độ thường nhưng ở nhiệt độ cao Fe có thể khử hơi nước. Sản phẩm của phản ứng khử hơi nước ở nhiệt độ 800°C là:
 A. FeO B. Fe(OH)₂ C. Fe₃O₄ D. Fe₂O₃.
- Câu 11.** Quặng nào sau đây có hàm lượng Fe cao nhất.
 A. Hematit đỏ (Fe₂O₃). C. Manhetit (Fe₃O₄).
 B. Pirit. (FeS₂) D. Xederit (FeCO₃).
- Câu 12.** Thành phần nào của cơ thể người có nhiều Fe nhất.
 A. Tóc. B. Xương. C. Máu D. Da.
- Câu 13.** Tìm phản ứng hoá học chứng minh hợp chất Fe(II) có tính khử.
 A. FeCl₂ + 2 NaOH → Fe(OH)₂ + 2 NaCl
 B. Fe(OH)₂ + 2 HCl → FeCl₂ + 2 H₂O.
 C. 3 FeO + 10 HNO₃ → 3 Fe(NO₃)₃ + 5 H₂O + NO
 D. FeO + CO $\xrightarrow{t^o}$ Fe + CO₂.
- Câu 14.** Phản ứng nào chứng minh hợp chất Fe(III) có tính oxi hóa.
 Phản ứng nào chứng minh hợp chất Fe(III) có tính oxi hóa.
 A. Fe₃O₄ + 4H₂ $\xrightarrow{t^o}$ 3 Fe + 4 H₂O.
 B. FeCl₃ + 3 AgNO₃ → Fe(NO₃)₃ + 3AgCl.
 C. Fe₂O₃ + 6 HNO₃ → 2Fe(NO₃)₃ + 3 H₂O.
 D. không có phản ứng nào.
- Câu 15.** Nhỏ từ từ đến dư dung dịch FeSO₄ đã được axit hoá bằng H₂SO₄ vào dung dịch KMnO₄. Mô tả hiện tượng quan sát được.
 A. Dung dịch màu tím hồng bị nhạt dần rồi chuyển sang màu vàng.
 B. Dung dịch màu tím hồng bị nhạt dần đến không màu.
 C. Dung dịch màu tím hồng bị chuyển dần sang màu nâu đỏ.
 D. Dung dịch màu tím bị mất ngay, sau đó dần dần xuất hiện trở lại thành dung dịch có màu hồng.
- Câu 16.** Thực hiện thí nghiệm có hai mẫu kim loại Fe. Mỗi mẫu là 5.6 gam.
 a. Cho một mẫu tác dụng hết với Cl₂.
 b. Cho một mẫu tan hết trong dung dịch HCl.
 Khối lượng muối sắt clorua trong thí nghiệm thu được.
 A. Ở a lớn hơn B. Ở b lớn hơn C. Trong hai trường hợp bằng nhau.
 D. Không x.định được.
- Câu 17.** Cho mạt Fe vào dung dịch X, khi phản ứng kết thúc thấy khối lượng của chất rắn giảm hơn so với khối lượng ban đầu. X là dung dịch nào sau đây.
 A. CuCl₂. B. NiSiO₄ C. AgNO₃. D. Một dung dịch khác.
- Câu 18.** Cho 0,3 mol Fe vào dung dịch H₂SO₄ loãng và 0,3 mol Fe vào trong dung dịch H₂SO₄ đặc nóng. Tỷ lệ mol khí thoát ra ở hai thí nghiệm là:
 A. 1:3 B. 2:3 C. 1:1 D. 1: 1,2
- Câu 19.** Cho Fe vào trong dung dịch HNO₃ loãng thì sinh ra một chất khí không màu bị hoá nâu ngoài không khí. tỷ lệ mol Fe và HNO₃ là:
 A. 1:2 B. 1:1 C. 1:4 D. 1:6
- Câu 20.** Lần lượt đốt nóng FeS₂, FeCO₃, Fe(OH)₂, Fe(NO₃)₃ trong không khí đến khối lượng không đổi. Một số học sinh nêu nhận xét.
 A. Sản phẩm rắn của các thí nghiệm đều giống nhau.
 B. Mỗi thí nghiệm tạo một sản phẩm khí khác nhau.
 C. Chất có độ giảm khối lượng nhiều nhất là Fe(NO₃)₃.
 D. Nếu lấy mỗi chất ban đầu là một mol thì tổng số mol khí và hơi thoát ra là 8 mol.
 Số nhận xét đúng – số nhận xét sai tương ứng là:
 A. 1-3. B. 2-2 C. 3-1 D. 4 -0 E. 0-4.
- Câu 21.** Gang và thép là hợp kim của Fe. tìm phát biểu đúng.
 A. Gang là hợp kim Fe – C (5 đến 10%). D. Thép là hợp kim Fe –C (2 → 5%).
 B. Nguyên tắc sản xuất gang là khử Fe trong oxit bằng CO, H₂ hay Al ở nhiệt độ cao.
 C. Nguyên tắc sản xuất thép là oxi hoá các tạp chất trong gang. (C, Si, Mn, S, P) thành oxit nhằm giảm hàm lượng của chúng.
- Câu 22.** Phản ứng nào sau đây có thể xảy ra ở cả hai quá trình luyện gang và luyện thép.
 A. FeO + CO $\xrightarrow{t^o}$ Fe + CO₂. C. SiO₂ + CaO $\xrightarrow{t^o}$ CaSiO₃.
 B. FeO + Mn $\xrightarrow{t^o}$ Fe + MnO. D. S + O₂ $\xrightarrow{t^o}$ SO₂.
- Câu 23.** Phương pháp nào có thể luyện được những loại thép có chất lượng cao và tận dụng sắt thép phế liệu.

A. Phương pháp Betxomen. (lò thổi Oxi).

C. Phương pháp Mactanh (lò bằng).

B. Phương pháp lò điện.

D. Phương pháp Mactanh và lò điện.

Câu 24. Khi tham gia phản ứng hoá học, trong hợp chất Fe có số oxi hoá là:

A. chỉ có số oxi hoá: +2.

B. chỉ có số oxi hoá +3.

B. Chỉ có số oxi hoá +2 và +3.

D. Có các số oxi hoá từ +1 \rightarrow +6.

Câu 25. Trong phản ứng hoá học.



vai trò của Fe trong phản ứng là:

A. Chất Oxi hoá.

C. Vừa là chất oxi hoá vừa là chất khử.

B. Chất khử.

D. Phản ứng không phải là phản ứng oxi hoá khử.

Câu 26. Có thể điều chế Fe_2O_3 trong phòng thí nghiệm bằng cách thực hiện phản ứng.

A. $\text{Fe} + \text{O}_2$

C. Nhiệt phân $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

B. $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$.

D. nhiệt phân $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

Câu 27. Không thể điều chế trực tiếp FeCl_3 trong phòng thí nghiệm bằng cách thực hiện phản ứng.

A. $\text{Fe} + \text{Cl}_2$.

C. $\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2$

B. $\text{Fe} + \text{HCl}$.

D. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl}$.

Câu 28. Gang là hợp kim của Fe-C. và một số nguyên tố khác. Trong đó C chiếm.

A. 0 – 2%

B. 2% - 5%.

C. 8% - 12%

D. Trên 15%.

Câu 29. Đốt một ít bột Fe trong một bình đựng O_2 đủ dư cho phản ứng. Sau đó để nguội. Cho dung dịch HCl hoà tan hết chất tạo thành. dung dịch thu được là:

A. Chỉ có muối FeCl_2 .

C. Chỉ có muối FeCl_3 .

B. Hỗn hợp FeCl_2 và FeCl_3 .

D. Có HCl, Cl_2 tan trong nước.

Câu 30. Có 4 kim loại để riêng biệt: Ag, Al, Mg, Fe.

Chỉ dùng hai thuốc thử có thể phân biệt được từng chất.

A. Dung dịch NaOH, phenol phtalêin.

C. Dung dịch NaOH, dung dịch HCl.

B. Dung dịch HCl, giấy quỳ xanh.

D. dung dịch HCl, dung dịch AgNO_3 .

Câu 31. Trong số các hợp chất FeO, Fe_3O_4 , FeS_2 , FeS, FeSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

Chất có tỉ lệ khối lượng Fe lớn nhất và nhỏ nhất là:

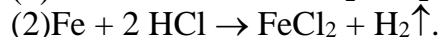
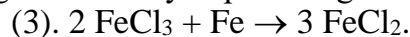
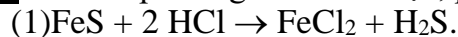
A. FeS, FeSO_4 .

B. Fe_3O_4 , FeS_2 .

C. FeSO_4 , Fe_3O_4 .

D. FeO, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

Câu 32. Có các phương trình hoá học, phản ứng nào sau đây là phản ứng oxi hóa khử:



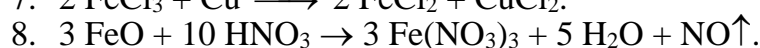
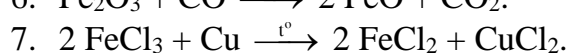
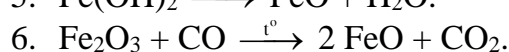
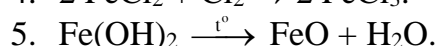
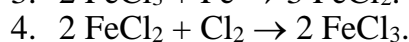
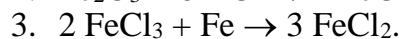
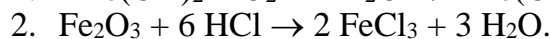
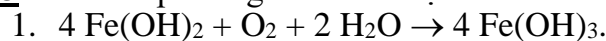
A. (1).

B. (1), (3).

C. (2), (3).

D. (3), (4).

Câu 33. Cho các phương trình hoá học:



Câu 33.1: Các phản ứng trong đó từ $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 1e$.

A. (1), (2), (3).

C. (4), (5), (6).

B. (1), (4), (8).

D. (6), (7), (8).

Câu 33.2: Các phản ứng trong đó $\text{Fe}^{3+} + 1e \rightarrow \text{Fe}^{2+}$.

A. (2, 3, 4).

C. (4, 6, 8).

B. (3, 5, 7).

D. (3, 6, 7).

ĐỀ 34: Có các chất Cl_2 , S, dung dịch H_2SO_4 , dd HNO_3 , H_2SO_4 đặc, dung dịch CuSO_4 , Khi tác dụng với Fe.

Câu 34.1: Fe bị oxi hoá đến Fe^{2+}

A. S, Cl_2 , CuSO_4 .

C. dung dịch H_2SO_4 , dung dịch HNO_3 .

B. CuSO_4 , dung dịch H_2SO_4 , dung dịch HNO_3 .

D. S, CuSO_4 , dung dịch H_2SO_4 .

Câu 34.2: Fe bị oxi hoá đến Fe^{3+} .

A. Cl_2 , dung dịch H_2SO_4 , dung dịch HNO_3 .

B. Cl_2 , dung dịch HNO_3 , H_2SO_4 đặc nóng.

C. Cl_2 , S.

D. dung dịch HNO_3 , H_2SO_4 đặc.

Câu 35: Cho phản ứng sau : $\text{A} + \text{HNO}_3$ đặc nóng $\rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ A có thể là:

A: Fe, FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ B. FeS₂, FeO, Fe(OH)₂, Fe₃O₄
 C: FeO, Fe₂O₃, Fe(OH)₂, FeS D. Fe, FeO, Fe₃O₄, Fe(OH)₂.

Câu 36: Cho phản ứng sau: $A + \text{HNO}_3 \text{ loãng} \rightarrow B + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ A sẽ là:

A: FeS, FeS₂, Fe₂S₃, Fe B. FeS, FeS₂, S, Na₂S
 C. FeS, FeS₂, S, NaCl D. Tất cả đều sai.

Câu 37: Cho hỗn hợp gồm Fe và Fe₃O₄ với HNO₃ đặc nóng: sau một thời gian thấy HNO₃ phản ứng hết, Fe vẫn còn dư, Dung dịch thu được là:

A; Fe(NO₃)₂ và Fe(NO₃)₃ B. Fe(NO₃)₂
 C. Fe(NO₃)₃ C. Tất cả đều sai.

Câu 38: khi cho Fe₂O₃ và Fe(OH)₃ vào dung dịch HNO₃ đặc nóng: thì sản phẩm sau phản ứng là:

A: Fe(NO₃)₃, Fe(NO₃)₂, khí NO₂. b. Fe(NO₃)₃ và khí NO₂
 C: Fe(NO₃)₂ và khí NO₂ D: Dung dịch Fe(NO₃)₃ và H₂O.

Câu 39: Khi cho Fe vào dung dịch HNO₃ đặc thì tổng số electron cho nhận là:

A. 1 electron. B. 3 electron C. 6 electron D. Kết quả khác.

Câu 40: Khi hoà tan hỗn hợp hai kim loại Cu và Fe vào dung dịch HNO₃ loãng thì thu được khí không màu N₂ và dung dịch A. Sau phản ứng thấy vẫn còn dư kim loại Cu. Vậy dung dịch A sẽ là:

A. Fe³⁺ và Cu²⁺ B. Fe²⁺, Fe³⁺, Cu²⁺. C. Fe³⁺, Fe²⁺ D. Fe²⁺, và Cu²⁺.

Câu 41. Đun nóng hỗn hợp Al và Fe₃O₄ (H < 90%), Phản ứng chỉ theo một chiều hướng tạo ra Fe. Cho hỗn hợp sau phản ứng hoà tan trong HCl dư. Hỏi có bao nhiêu phản ứng ứng học trong thí nghiệm trên:

A.

Câu 42. (1). Quặng sắt. (2). Quặng Cromit. (3) Quặng Boxit. (4) Than cốc. (5) Than đá.

(6) CaCO₃, (7). SiO₂.

Những nguyên liệu dùng để luyện gang là:

A. (1), (3), (4), (5). C. (1), (4), (7).
 B. (1), (3), (5), (7). D. (1), (4), (6).(7).

Câu 43. Trong sản xuất gang, người ta dùng một loại than vừa có vai trò là nhiên liệu cung cấp nhiệt cho lò cao, vừa tạo ra chất khử CO, vừa tạo thành phần từ 2-5% C trong gang. Loại than đó là:

A. than non. B.Than đá. C. Than gỗ. D. Than cốc.

Câu 44. Thép là hợp kim Fe – C và một số nguyên tố khác. trong đó C chiếm khoảng.

A. trên 2% C. 5 → 10%
 B. 0,01% đến 2% D. Không chứa C.

Câu 45. Trong quá trình luyện gang thành thép, vai trò của oxi là:

A. Oxi hoá Fe → Fe²⁺, Fe³⁺.
 B. Oxi hoá C, S, Si, P tạo thành các oxit.
 C. Đóng vai trò đốt cháy nhiên liệu.
 D. Cả, A, B, C

Câu 46. Để điều chế 1 mol H₂ (đktc). Từ Fe và dung dịch Axit. Nên dùng dung dịch axit nào để có số mol axit nhỏ hơn.

B. dung dịch HCl. C. dung dịch hai axit có số mol bằng nhau.
 C. dung dịch H₂SO₄. D. Phụ thuộc lượng Fe.

Câu 47. Cho hỗn hợp gồm 11,2 gam Fe và 0,24 gam Mg tác dụng với 250 ml dung dịch CuSO₄. Phản ứng xong thu được chất rắn có khối lượng 1,88 gam.

Câu 47.1 giả sử nếu chất rắn đầu chỉ có Mg, và Mg vừa tan hết.

A. 0,64 gam. B. 0,88 gam. C. 0.24 gam D, 1.52 gam.

Câu 47.2. giả sử nếu Fe và Mg vừa tan hết và CuSO₄ dư sau phản ứng

A. 3.2 gam. B. 1.28gam C. 1.88gam D. 1.92 gam.

Câu 47.3 Điểm dừng của thí nghiệm trên là:

A. Mg chưa tan hết. C. Mg đã tan hết Fe chưa tan hết.
 B. Fe đã tan hết Mg chưa tan hết. D. Fe và Mg tan hết, CuSO₄ còn dư.

Câu 47.4. Chất rắn sau phản ứng gồm có:

A. Cu B. CU, Fe dư C. Cu và Mg dư D. Mg, Cu, Fe

Câu 47.5. Nồng độ C_M của dung dịch CuSO₄ là:

A. 0.1 M B. 1M C. 0.116M D. Kết quả khác.

Câu 48. Dẫn khí Cl₂ qua dung dịch FeSO₄. Có bao nhiêu mol Cl₂ đã tác dụng với 1 mol Fe²⁺.

A. 0,5 mol. B. 1.5 mol. C. 2 mol D. Sốkhác.

Câu 49. Cho 0.1 mol FeCl₃ vào dung dịch Na₂CO₃ có dư, độ giảm khối lượng dung dịch là:

A. 6.6 gam. C. 1,055gam
 B. 14.6 gam D. 1,65 gam.