



Phương pháp quy đổi trong hóa học vô cơ

Để học tốt môn Hóa học lớp 12

VnDoc xin giới thiệu tới bạn đọc **Phương pháp quy đổi trong hóa học vô cơ**. Nội dung tài liệu sẽ giúp các bạn giải bài tập **Hóa học lớp 12** nhanh và chính xác hơn. Mời các bạn tham khảo.

Hóa học 12: Phương pháp quy đổi trong hóa học vô cơ

1. Phương pháp và ví dụ quy đổi trong hóa học vô cơ
2. Bài tập trắc nghiệm phương pháp quy đổi trong hóa học vô cơ

1. Phương pháp và ví dụ quy đổi trong hóa học vô cơ

Lý thuyết và Phương pháp giải

- Khi quy đổi hỗn hợp nhiều chất (hỗn hợp X) (từ ba chất trở lên) thành hỗn hợp hai chất hay chỉ còn một chất ta phải bảo toàn số mol nguyên tố và bảo toàn khối lượng hỗn hợp.
- Có thể quy đổi hỗn hợp X về bất kì cặp chất nào, thậm chí quy đổi về một chất. Tuy nhiên ta nên chọn cặp chất nào đơn giản có ít phản ứng oxi hóa khử nhất để đơn giản việc tính toán.
- Trong quá trình tính toán theo phương pháp quy đổi đôi khi ta gặp số âm đó là sự bù trừ khối lượng của các chất trong hỗn hợp. Trong trường hợp này ta vẫn tính toán bình phương và kết quả cuối cùng vẫn thỏa mãn.

Khi quy đổi hỗn hợp X về một chất là Fe_xO_y thì oxit Fe_xO_y tìm được chỉ là oxit giả định không có thực.

Ví dụ minh họa

Bài 1: Cho 9,12 gam hỗn hợp gồm FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 tác dụng với dung dịch HCl dư. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được 7,62 gam FeCl_2 và m gam FeCl_3 . Giá trị của m là:

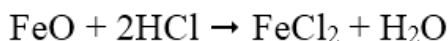
- A. 9,75
- B. 8,75
- C. 7,80
- D. 6,50

Hướng dẫn:

Xem Fe_3O_4 là $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$

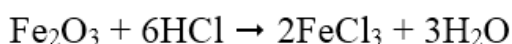
Ta có:

$$n_{\text{FeCl}_2} = \frac{7,62}{127} = 0,06 \text{ (mol)}$$



$$\begin{array}{cc} 0,06 & 0,06 \end{array}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{9,12 - 0,06 \cdot 72}{160} = 0,03 \text{ mol}$$



$$\begin{array}{cc} 0,03 & 0,06 \end{array}$$

$$m_{\text{FeCl}_3} = 0,06 \cdot 162,5 = 9,75 \text{ (g)}$$

Bài 2: Nung 8,4 gam Fe trong không khí, sau phản ứng thu được m gam chất rắn X gồm Fe, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , FeO. Hòa tan m gam hỗn hợp X vào dung dịch HNO_3 dư thu được 2,24 lít khí NO_2 (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Giá trị của m là:

- A. 11,2 gam
- B. 10,2 gam
- C. 7,2 gam
- D. 6,9 gam

Hướng dẫn:

Cách 1: Quy hỗn hợp X về 2 chất Fe và Fe_2O_3 :

Hòa tan hỗn hợp X vào dung dịch HNO_3 dư ta có:



$$0,1/3 \qquad \qquad \qquad 0,1$$

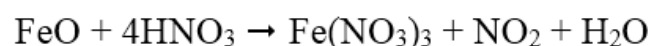
⇒ Số mol nguyên tử Fe trong oxit Fe_2O_3 là

$$n_{\text{Fe}} = \frac{8,4}{56} - \frac{0,1}{3} = \frac{0,35}{3} \rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{0,35}{3 \times 2}$$

$$\text{Vậy } m_X = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$$

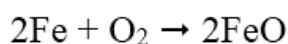
$$\Rightarrow m_X = \frac{0,1}{3} \cdot 56 + \frac{0,35}{3} \cdot 160 = 11,2 \text{ gam.}$$

Cách 2: Quy hỗn hợp X về hai chất FeO và Fe_2O_3 :

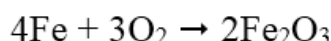


$$0,1 \qquad \qquad \qquad 0,1 \text{ mol}$$

Ta có: 0,15 mol



$$0,1 \qquad \qquad 0,1 \text{ mol}$$



$$0,05 \qquad \qquad 0,025 \text{ mol}$$

$$m_{\text{hh X}} = 0,1 \cdot 72 + 0,025 \cdot 160 = 11,2 \text{ gam}$$

Chú ý: Vẫn có thể quy hỗn hợp X về hai chất (FeO và Fe_3O_4) hoặc (Fe và FeO), hoặc (Fe và Fe_3O_4) nhưng việc giải trở nên phức tạp hơn (cụ thể là ta phải đặt ẩn số mol mỗi chất, lập hệ phương trình, giải hệ phương trình hai ẩn số).

Cách 3: Quy hỗn hợp X về một chất là Fe_xO_y



$$\frac{0,1}{3x-2y} \qquad \qquad \qquad 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}} = \frac{8,4}{56} = \frac{0,1x}{3x-2y} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{6}{7}$$

Vậy công thức quy đổi là Fe_6O_7 ($M = 448$) và

$$n_{\text{Fe}_6\text{O}_7} = 0,1 / (3 \cdot 6 - 2 \cdot 7) = 0,025 \text{ mol}$$

$$m_X = 0,025.448 = 11,2 \text{ gam}$$

Nhận xét: quy đổi hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ về hỗn hợp hai chất là FeO và Fe₂O₃ là đơn giản nhất.

2. Bài tập trắc nghiệm phương pháp quy đổi trong hóa học vô cơ

Bài 1: Hòa tan hoàn toàn 20,88 gam một oxit sắt bằng dung dịch H₂SO₄ đặc, nóng thu được dung dịch X và 3,248 lít khí SO₂ (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Cô cạn dung dịch X, thu được m gam muối sunfat khan. Giá trị của m là:

A. 52,2

B. 48,4

C. 54,0

D. 58,0

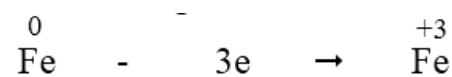
Đáp án: D

Ta có: $n_{\text{SO}_2} = 0,145 \text{ mol}$

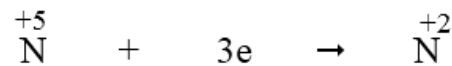
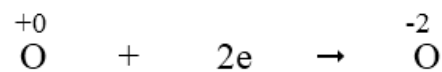
Quy đổi 20,88 g oxit sắt Fe_xO_y thành 20,88 g Fe và O

Gọi $n_{\text{Fe}} = x \text{ mol}$; $n_{\text{O}} = y \text{ mol}$

Quá trình nhường electron:



- Quá trình nhận electron:



$$0,29 \qquad 0,145$$

Áp dụng định luật bảo toàn electron, ta có: $3x = 2y + 0,29 \Rightarrow 3x - 2y = 0,29 \text{ (1)}$

Mặt khác: $56x + 16y = 20,88 \text{ (2)}$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow x = 0,29$ và $y = 0,29$

Muối sinh ra là muối Fe₂(SO₄)₃. Áp dụng ĐL bảo toàn nguyên tố ta có:

$$n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{1}{2} n_{\text{Fe}} = 0,145 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,145.400 = 58 \text{ (g)}$$

Bài 2: 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. Giá trị của m là:

A. 38,72

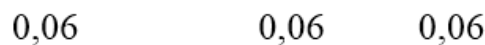
B. 35,50

C. 49,09

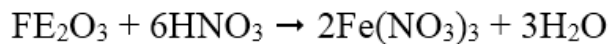
D. 34,36

Đáp án: A

Quy đổi hỗn hợp Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄ thành Fe và Fe₂O₃.



$$\Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{11,36 - 0,06 \cdot 56}{160} = 0,05 \text{ mol}$$



$$\text{Vậy muối} = (0,1 + 0,06) \cdot 242 = 38,72 \text{ (g)}$$

* Cách 2:

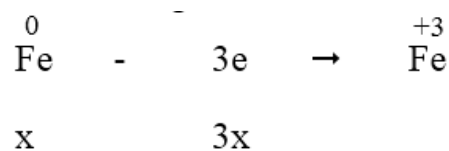
Xem hỗn hợp Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄ chỉ gồm 2 nguyên tố Fe và O

Ta có sơ đồ: Fe: x mol; Fe(NO₃)₃: x mol

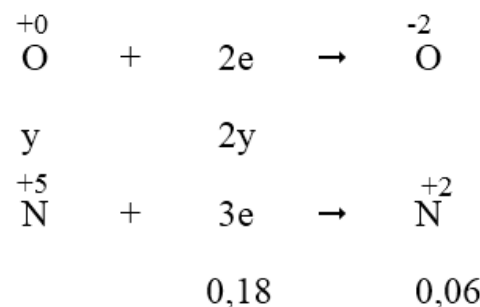
O: y mol

$$\text{Ta có } 56x + 16y = 11,36 \quad (1)$$

- Quá trình nhường electron:



- Quá trình nhận electron:



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

Từ (1) và (2) $\Rightarrow x = 0,16 \text{ mol}$ và $y = 0,15 \text{ mol}$

$$m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 0,16 \cdot 242 = 38,72 \text{ (g)}$$

Bài 3: 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?

A. 42,18g

B. 38,72g

C. 36,27g

D. 41,24g

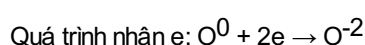
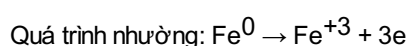
Đáp án: B

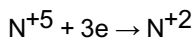
Số mol NO = 0,06 mol.

Quy hỗn hợp X về 2 nguyên tố Fe và O

Gọi số mol Fe và O tương ứng trong X là x và y ta có:

$$56x + 16y = 11,36 \quad (1).$$





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

Từ (1) và (2) $\Rightarrow x = 0,16$ và $y = 0,15$

$\Rightarrow m = 38,72$ gam.

Bài 4: Hỗn hợp A gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ (trong đó số mol FeO bằng số mol Fe₂O₃). Hòa tan 4,64 gam A trong dung dịch H₂SO₄ loãng dư được 200 ml dung dịch X. Tính thể tích dung dịch KMnO₄ 0,1M cần thiết để chuẩn độ hết 100 ml dung dịch X?

A. 0,1l

B. 0,12l

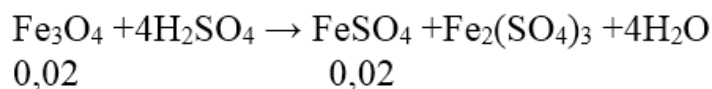
C. 0,2l

D. 0,24l

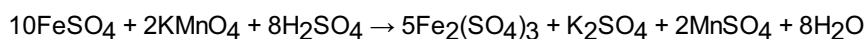
Đáp án: C

Vì số mol của FeO bằng số mol của Fe₂O₃ nên ta coi hỗn hợp là Fe₃O₄

Ta có



Trong 100 ml X sẽ có 0,01 mol FeSO₄ nên:



$\rightarrow n_{\text{KMnO}_4} = 0,02 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{KMnO}_4} = 0,02/0,1 = 0,2 \text{ lít}$

Bài 5: Để khử hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃, cần 0,05 mol H₂. Mặt khác hòa tan hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X trong dung dịch H₂SO₄ đặc nóng thì thu được thể tích V ml SO₂ (đktc). Giá trị V(ml) là:

A. 112ml

B. 224 ml

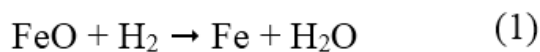
C. 336 ml

D. 448 ml.

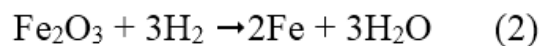
Đáp án: B

Quy đổi hỗn hợp X về hỗn hợp hai chất FeO và Fe₂O₃ với số mol là x, y

Ta có:



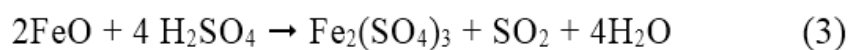
x x x



y 3y 2y

Có: $x + 3y = 0,05$ và $72x + 160y = 3,04$

$\Rightarrow x = 0,02 \text{ mol}; y = 0,01 \text{ mol}$



0,02 0,01mol

Vậy $V_{\text{SO}_2} = 0,01 \cdot 22,4 = 0,224 \text{ lít}$ hay 224ml

Bài 6: 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?

- A. 15g
- B. 9g
- C. 18g
- D. 24g

Đáp án: A

Ta có, $n_{\text{Fe}} = 0,225 \text{ mol}$ và $n_{\text{SO}_2} = 0,1875 \text{ mol}$

Quy hỗn hợp X về 2 nguyên tố Fe và O

Quá trình nhường: $\text{Fe}^0 \rightarrow \text{Fe}^{+3} + 3e$

Quá trình nhận e: $\text{O}^0 + 2e \rightarrow \text{O}^{-2}$

$\text{S}^{+6} + 2e \rightarrow \text{S}^{+4}$

Áp dụng định luật bảo toàn electron ta có:

$$0,675 = 2x + 0,375 \rightarrow x = 0,15$$

Mặt khác ta có: nên: $m = 12,6 + 0,15.16 = 15 \text{ (gam)}$.

Mời các bạn tham khảo thêm các bài viết dưới đây của chúng tôi:

- [Lý thuyết Sắt: Tính chất hóa học, Tính chất vật lí, Điều chế, Ứng dụng](#)
- [Lý thuyết: Hợp kim của sắt](#)
- [Lý thuyết Đồng và hợp chất của đồng: Tính chất hóa học, Tính chất vật lí, Điều chế, Ứng dụng](#)
- [Chuỗi phản ứng hóa học của sắt, crom](#)
- [Nhận biết, điều chế sắt và hợp chất của sắt](#)
- [Sắt tác dụng với axit HNO₃ và H₂SO₄ đặc nóng](#)
- [Kim loại tác dụng với axit, muối](#)
- [Xác định tên kim loại và oxit kim loại](#)

Trên đây VnDoc đã giới thiệu tới các bạn [Phương pháp quy đổi trong hóa học vô cơ](#). Để có kết quả cao hơn trong học tập, VnDoc xin giới thiệu tới các bạn học sinh tài liệu [Giải bài tập Toán lớp 12](#), [Giải bài tập Hóa học lớp 12](#), [Giải bài tập Vật Lí 12](#), [Tài liệu học tập lớp 12](#) mà VnDoc tổng hợp và đăng tải.