
**Tuyệt chiêu giúp
giải nhanh
hóa học**



Mục lục

Bài tập về nhà thuộc Chiêu Thức 1.....	3
Tuyệt Chiêu Số 3	9
Tuyệt Chiêu Số 4 (Tuyệt Chiêu 3 Dòng)	11
Tuyệt chiêu số 5(Bảo toàn Electron)	14
Tuyệt chiêu số 6 (Bảo toàn khối lượng)	21
Tuyệt chiêu số 7	31
Tuyệt chiêu số 8 (bảo toàn điện tích)	39
Tuyệt chiêu số 9 (áp dụng phương trình ion - electron)	49
Tuyệt chiêu số 10 (sử dụng công thức kinh nghiệm)	60
Tuyệt chiêu số 11 (Phương Pháp Đường chéo)	71

Tuyệt chiêu số 1

Đây là 1 chiêu thức dùng xử lý các bài toán hỗn hợp phức tạp (hỗn hợp có từ 3 chất trở lên) về dạng rất đơn giản làm cho các phép tính trở nên đơn giản, thuận tiện hơn. Rất phù hợp với hình thức thi trắc nghiệm

Ví dụ minh họa cho kỹ thuật 1 : Nung 8,4 gam Fe trong không khí, sau phản ứng thu được m(g) chất rắn X gồm: Fe, Fe₂O₃, Fe₃O₄, FeO. Hoà tan m gam X vào dung dịch HNO₃ dư thu được 2,24 lít NO₂ (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Giá trị m là:

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

Nhận xét: Với các bài toán hỗn hợp phức tạp có số chất trong hỗn hợp lớn hơn 2 chất ta đều có thể dùng kỹ thuật 1 để biến đổi về một hỗn hợp mới gồm 2 chất bất kỳ trong số các chất trong hỗn hợp. Trong bài toán trên X có 4 chất nên có 6 cách giải. Ta có thể biến X thành X' gồm (Fe; Fe₂O₃) hoặc (Fe; FeO) hoặc (FeO; Fe₃O₄) hoặc (Fe; Fe₃O₄) hoặc (FeO; Fe₂O₃) hoặc (Fe₂O₃; Fe₃O₄).

Hướng dẫn giải: Tôi chỉ làm 3 trong 6 cách trên, các bạn có thể triển khai các cách còn lại đều cho kết quả giống nhau.

• Cách giải 1:

Quy hỗn hợp X thành X' gồm (FeO, Fe₂O₃) → m_X = m_{X'} = m_{FeO} + m_{Fe₂O₃}

Theo bài ra ta có: n_{Fe ban đầu} = 8,4/56 = 0,15 → Tổng mol Fe trong X' cũng bằng 0,15.

Mặt khác:



Ta cần n_{Fe ban đầu} = 0,15 mol



Vậy $m = 0,1 \cdot 72 + 0,025 \cdot 160 = 11,2\text{g} \rightarrow$ **Đáp án A.**

.Cách giải 2:

Quy hỗn hợp X thành X' gồm (Fe; Fe₂O₃) $\rightarrow m_X = m_{X'} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$

Theo bài ra ta có: $\text{Fe} + 6\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$.

0,1/3 \leftarrow 0,1

mà $n_{\text{Fe ban đầu}} = 8,4/56 = 0,15 \rightarrow$ Số mol Fe nằm trong Fe₂O₃ là: $0,15 - 0,1/3 = 0,35/3 \rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,35/3 \cdot 2$

$\rightarrow m_X = 0,1/3 \cdot 56 + 0,35/6 \cdot 160 = 11,2 \rightarrow$ **Đáp án A.**

• Cách giải 3:

Quy hỗn hợp X thành X' gồm (Fe; FeO) $\rightarrow m_X = m_{X'} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{FeO}}$

Theo bài ra ta có:

$\text{Fe} + 6\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

a 3a

$\text{FeO} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

b b

Gọi a, b là số mol của Fe và FeO $\rightarrow 3a + b = 0,1$ (1) và $a + b = 0,15$ (2)

Từ (1) và (2) ta có: $a = -0,025$ và $b = 0,175$.

$\rightarrow m_X = -0,025 \cdot 56 + 0,175 \cdot 72 = 11,2\text{g} \rightarrow$ **Đáp án A**

Nhận xét: Các bạn học sinh thân mến! Sử dụng chiêu thức số 1 giúp ta giải các bài toán về hỗn hợp chất rất nhanh; Làm giảm số ẩn số (vì làm giảm số lượng chất trong hỗn hợp). Khi sử dụng chiêu thức này đôi khi các bạn sẽ thấy xuất hiện số mol của các chất là số âm, khi đó Tôi mong các bạn hãy bình tĩnh. Đó là sự bù trừ khối lượng của các chất để cho các nguyên tố được bảo toàn. Kết quả cuối cùng của toàn bài sẽ ko thay đổi. Đây là chiêu thức số 1 Tôi hướng dẫn ở dạng cơ bản. Nếu các bạn biết vận dụng chiêu thức này ở cả 2 dạng <cơ bản + nâng cao> thì lời giải còn ngắn gọn hơn rất nhiều. Dạng nâng cao sẽ giúp các bạn giải được cả hỗn hợp các chất hữu cơ nữa. Tôi sẽ giảng dạy nâng cao ở phần bài giảng sau. Thân ái chào tạm biệt.

Bài tập về nhà thuộc Chiêu Thức 1

Câu 1: Nung 8,4gam Fe trong không khí, sau phản ứng thu được m gam chất rắn X gồm Fe, Fe₂O₃, Fe₃O₄, FeO. Hoà tan m gam hỗn hợp X vào dung dịch HNO₃ dư thu được 2,24 lít khí NO₂ (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

Câu 2: Hoà tan hết m gam hỗn hợp X gồm Fe₂O₃, Fe₃O₄, FeO bằng HNO₃ đặc nóng thu được 4,48 lít khí NO₂ (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 145,2 gam muối khan. Giá trị của m là

A: 35,7 gam B: 46,4 gam

C: 15,8 gam D: 77,7 gam

Theo ĐLB electron ta có: $3x = 2y + 0,15$ (II).

Từ (I), (II) $\rightarrow x = 0,09; y = 0,06$

$\rightarrow m = 0,09 \cdot 56 = 5,04 \rightarrow$ Đáp án A.

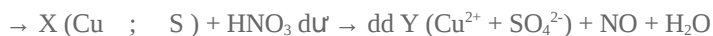
Ví dụ minh họa 2: Hoà tan hoàn toàn 60,8 gam chất rắn X gồm Cu, CuS, Cu₂S và S bằng HNO₃ dư, thoát ra 40,32 lít khí NO duy nhất (đktc) và dung dịch Y. Thêm Ba(OH)₂ dư vào Y thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 163,1. B. 208,4. C. 221,9. D. 231,7.

Hướng dẫn giải:

Sơ đồ hóa bằng tuyệt chiêu số 2.

Ta có thể quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp X' gồm Cu và S với số mol lần lượt là x, y.

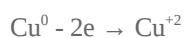


Tính khối lượng kết tủa (Cu(OH)₂ + BaSO₄).

Để tính được khối lượng kết tủa, ta chỉ cần xác định x và y.

Thật vậy, $64x + 32y = 60,8$ (I)

Các quá trình nhường và nhận e:



Theo định luật bảo toàn e: $2x + 6y = 5,4$ (II)

Từ (I), (II) ta có: $x = 0,6$ và $y = 0,7$

$\rightarrow m = 0,6 \cdot 98 + 0,7 \cdot 233 = 221,9\text{g} \rightarrow$ Đáp án C.

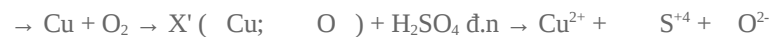
Ví dụ minh họa 3: Nung m gam bột Cu trong oxi thu được 49,6 gam hỗn hợp chất rắn X gồm Cu, CuO và Cu₂O. Hoà tan hoàn toàn X trong H₂SO₄ đặc nóng thoát ra 8,96 lít SO₂ duy nhất (đktc). Giá trị của m là:

- A. 19,2. B. 29,44. C. 42,24. D. 44,8.

Hướng dẫn giải:

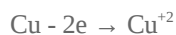
Sơ đồ hóa bằng tuyệt chiêu số 2.

Ta có thể quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp X' gồm Cu và O với số mol lần lượt là x, y.



Theo bài ra ta có: $64x + 16y = 49,6$ (I)

Các quá trình nhường và nhận e:



Theo ĐLBTE ta có: $2x = 2y + 0,8$ (II)

Từ (I), (II) ta có: $x = 0,7$ và $y = 0,3$

Theo nguyên lý bảo toàn nguyên tố và bảo toàn khối lượng, m(g) Cu ban đầu đã biến hết thành Cu nằm trong X'.

$\rightarrow m = 64 \cdot x = 64 \cdot 0,7 = 44,8 \rightarrow$ Đáp án D.

Bài tập về nhà thuộc tuyệt chiêu số 2

Câu 1: Nung m gam bột Cu trong oxi thu được 24,8 gam hỗn hợp chất rắn X gồm Cu, CuO và Cu₂O. Hoà tan hoàn toàn X trong H₂SO₄ đặc nóng thoát ra 4,48 lít SO₂ duy nhất (đktc). Giá trị của m là:

- A. 9,6. B. 14,72. C. 21,12. D. 22,4

Câu 2: Hoà tan hoàn toàn 30,4 gam chất rắn X gồm Cu, CuS, Cu₂S và S bằng HNO₃ dư, thoát ra 20,16 lít khí NO duy nhất (đktc) và dung dịch Y. Thêm Ba(OH)₂ dư vào Y thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 81,55. B. 104,2. C. 110,95. D. 115,85.

Câu 3: Hỗn hợp X có tỉ khối so với H₂ là 21,2 gồm propan, propen và propin. Khi đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X, tổng khối lượng của CO₂ và H₂O thu được là:

- A. 18,6 gam. B. 18,96 gam. C. 19,32 gam. D. 20,4 gam.

Câu 4: Cho 9,12 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ 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 FeCl₂ và m gam FeCl₃. Giá trị của m là:

- A. 4,875. B. 9,75. C. 14,625. D. 19,5.

Câu 5: 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. 49,09. B. 38,72. C. 35,5. D. 34,36.

Câu 6: Oxi hóa chậm m gam Fe ngoài không khí thu được 12 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ và Fe dư. Hoà tan hoàn toàn X trong HNO₃ thu được 2,24 lít NO (chất khử duy nhất, đo ở đktc). Giá trị m là:

A. 7,57. B. 7,75. C. 10,08. D. 10,8.

Câu 7: Cho 13,92 gam hỗn hợp X gồm Cu và một oxit sắt vào dung dịch HNO₃ loãng dư thu được 2,688 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, đo ở đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 42,72 gam muối khan. Công thức của oxit sắt là:

A. FeO. B. Fe₃O₄. C. Fe₂O₃. D. Không xác định được.

Câu 8: Đốt cháy 6,72 gam bột Fe trong không khí thu được m gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ và Fe dư. Để hoà tan X cần dùng vừa hết 255ml dung dịch chứa HNO₃ 2M, thu được V lít khí NO₂ (sản phẩm khử duy nhất, đo ở đktc). Giá trị của m, V lần lượt là:

A. 8,4 và 3,36. B. 8,4 và 5,712. C. 10,08 và 3,36. D. 10,08 và 5,712.

Câu 9: Hỗn hợp bột X gồm Zn, ZnS và S. Hoà tan hoàn toàn 17,8 gam X trong HNO₃ nóng, dư thu được V lít khí NO₂ duy nhất (đktc) và dung dịch Y. Thêm từ từ Ba(OH)₂ vào Y thấy lượng kết tủa tối đa thu được là 34,95 gam. Giá trị của V là:

A. 8,96. B. 20,16. C. 22,4. D. 29,12.

Câu 10: Nung m gam bột sắt trong oxi, thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn X. Hoà tan hết hỗn hợp X trong dung dịch HNO₃ (dư), thoát ra 0,56 lít (ở đktc) NO (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là:

A. 2,52. B. 2,22. C. 2,62. D. 2,32.

Câu 11: Cho 18,5 gam hỗn hợp gồm Fe và Fe₃O₄ vào 200ml HNO₃ đun nóng. Sau phản ứng thu được 2,24 lít khí NO duy nhất (đktc), dung dịch D và còn lại 1,46 gam kim loại chưa tan. Nồng độ mol của dung dịch HNO₃ đã dùng là:

A. 2,7M. B. 3,2M. C. 3,5M. D. 2,9M.

Câu 12: Hoà tan hoàn toàn 34,8 gam một oxit sắt dạng Fe_xO_y trong dung dịch H₂SO₄ đặc, nóng. Sau phản ứng thu được 1,68 lít khí SO₂ (sản phẩm khử duy nhất, đo ở đktc). Oxit Fe_xO_y là:

A. FeO. B. FeO hoặc Fe₃O₄. C. Fe₃O₄. D. Không xác định được.

Câu 13: Hỗn hợp X gồm Mg, MgS và S. Hoà tan hoàn toàn m gam X trong HNO₃ đặc, nóng thu được 2,912 lít khí N₂ duy nhất (đktc) và dung dịch Y. Thêm Ba(OH)₂ dư vào Y được 46,55 gam kết tủa. Giá trị của m là:

A. 4,8. B. 7,2. C. 9,6. D. 12.

Câu 14: Hoà tan hoàn toàn 25,6 gam chất rắn X gồm Fe, FeS, FeS₂ và S bằng dung dịch HNO₃ dư, thoát ra V lít khí NO duy nhất (đktc) và dung dịch Y. Thêm Ba(OH)₂ dư vào Y thu được 126,25 gam kết tủa. Giá trị của V là:

A. 17,92. B. 19,04. C. 24,64. D. 27,58.

Câu 15: Cho hỗn hợp X gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ với số mol bằng nhau. Lấy a gam X cho phản ứng với CO nung nóng, sau phản ứng trong bình còn lại 16,8 gam hỗn hợp rắn Y. Hoà tan hoàn toàn Y trong H₂SO₄ đặc, nóng thu được 3,36 lít khí SO₂ duy nhất (đktc). Giá trị của a và số mol H₂SO₄ đã phản ứng lần lượt là:

A. 19,2 và 0,87. B. 19,2 và 0,51. C. 18,56 và 0,87. D. 18,56 và 0,51.

Câu 16: Hỗn hợp X có tỉ khối so với H_2 là 27,8 gồm butan, metylxiclopropan, but-2-en, etylaxetilen và divinyl. Khi đốt cháy hoàn toàn 0,15 mol X, tổng khối lượng của CO_2 và H_2O thu được là:

A. 34,5 gam. B. 36,66 gam. C. 37,2 gam. D. 39,9 gam.

Câu 17: Để hoà tan hoàn toàn 2,32 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe_3O_4 và Fe_2O_3 (trong đó số mol FeO bằng số mol Fe_2O_3), cần dùng vừa đủ V lít dung dịch HCl 1M. Giá trị của V là:

A. 0,08. B. 0,16. C. 0,18. D. 0,23.

Câu 18: Hoà tan hoàn toàn 14,52 gam hỗn hợp X gồm $NaHCO_3$, $KHCO_3$ và $MgCO_3$ trong dung dịch HCl dư, thu được 3,36 lít khí CO_2 (đktc). Khối lượng muối KCl tạo thành trong dung dịch sau phản ứng là:

A. 8,94 gam. B. 16,17 gam. C. 7,92 gam. D. 12 gam.

Câu 19: Hoà tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Fe, $FeCl_2$, $FeCl_3$ trong H_2SO_4 đặc nóng, thoát ra 4,48 lít khí SO_2 duy nhất (đktc) và dung dịch Y. Thêm NH_3 dư vào Y thu được 32,1 gam kết tủa. Giá trị của m là:

A. 16,8. B. 17,75. C. 25,675. D. 34,55.

Tuyệt Chiêu Số 3

Thứ bảy, 09 Tháng 5 2009 16:16 Tôi quang dung

Đặc điểm nhận dạng đề: Với tất cả các bài toán mà trong đề có xảy ra nhiều giai đoạn oxi hóa khác nhau (thường là 2 giai đoạn) bởi các chất oxi hóa khác nhau. Khi ấy, ta có thể thay đổi vai trò oxi hóa của chất oxi hóa này cho chất oxi hóa kia để bài toán trở nên đơn giản hơn.

Sơ đồ của chiêu thức:

Chất khử X + Chất oxi hóa 1 → Sản phẩm trung gian + Chất oxi hóa 2 → Sản phẩm cuối.

Ta đổi chất oxi hóa 2 bằng chất oxi hóa 1.

* Cơ sở của tuyệt chiêu số 3 là:

Số mol electron chất oxi hóa cũ nhận = số mol electron chất oxi hóa mới nhận

Do sự thay đổi tác nhân oxi hóa nên có sự thay đổi sản phẩm sao cho phù hợp.

Ví dụ minh họa 1: Nung m gam bột sắt trong oxi, thu được 12 gam hỗn hợp chất rắn X. Hoà tan hết hỗn hợp X trong dung dịch HNO_3 (dư), thoát ra 2,24 lít (ở đktc) NO (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là:

A. 10,08.

B. 8,88.

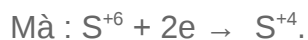
C. 10,48.

D. 9,28.

Hướng dẫn giải:

Thay vai trò oxi hóa của H_2SO_4 bằng Oxi.

Ở đây ta đã thay vai trò nhận e của S^{+6} bằng Oxi. Gọi y là số mol nguyên tử Oxi trong CuO.



$$1,2 \quad 0,6$$



$$y \quad 2y \quad y$$

Do số mol electron chất oxi hóa cũ nhận = số mol electron chất oxi hóa mới nhận

$$\text{nên } 2y = 1,2 \rightarrow y = 0,6.$$

$$\text{Mặt khác, khối lượng CuO} = m_x + m_o = 74,4 + 0,6 \cdot 16 = 84.$$

$$\rightarrow \text{Số mol CuO} = 84/80 = 1,05.$$

$$\rightarrow m_{\text{Cu}} = 1,05 \cdot 64 = 67,2(\text{g}) \rightarrow \text{Đáp án D.}$$

Tuyệt Chiêu Số 4 (Tuyệt Chiêu 3 Dòng)

Thứ bảy, 09 Tháng 5 2009 17:19 Tôi quang dung

* Cơ sở của tuyệt chiêu số 4 (Tuyệt chiêu 3 dòng) là:

Sử dụng Định luật bảo toàn nguyên tố và khối lượng.

Nhận xét:

Trong các phương trình phản ứng của kim loại, oxit kim loại... với HNO_3 hoặc H_2SO_4 đặc nóng ta luôn có 2 hệ thức:

- Nếu là HNO_3 : Số mol của H_2O = 1/2 số mol của HNO_3 phản ứng.

- Nếu là H_2SO_4 : Số mol của H_2O = số mol của H_2SO_4 phản ứng.

Ví dụ minh họa 1: Cho m gam bột sắt ra ngoài không khí sau một thời gian người ta thu được 12 gam hỗn hợp B gồm Fe; FeO; Fe_2O_3 ; Fe_3O_4 . Hoà tan hỗn hợp này bằng dung dịch HNO_3 người ta thu được dung dịch A và 2,24 lít khí NO (đktc). Tính m .

Hướng dẫn giải:

Sơ đồ hóa bằng tuyệt chiêu số 4.



Bài 4: Nung M gam bột sắt trong không khí sau một thời gian người ta thu được 104,8 gam hỗn hợp rắn A gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄. Hoà tan hoàn toàn A trong dung dịch HNO₃ dư thu được dung dịch B và 12,096 lít hỗn hợp khí NO và N₂O (ở đktc) có tỷ khối hơi so với H₂ là 20,334.

1. Tính giá trị của M

2. Cho dung dịch B tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được kết tủa C. Lọc kết tủa rồi nung đến khối lượng không đổi được chất rắn D. Tính khối lượng của D.

Bài 5: Hoà tan hoàn toàn 24,3 gam nhôm vào dung dịch HNO₃ loãng dư thu được hỗn hợp khí NO và N₂O có tỷ khối hơi so với H₂ là 20,25 và dung dịch B không chứa NH₄NO₃. Tính thể tích mỗi khí thoát ra ở đktc)

Bài 6: Cho 200 ml dung dịch HNO₃ tác dụng với 5 gam hỗn hợp Zn và Al. Phản ứng giải phóng ra 0,896 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm NO và N₂O. Hỗn hợp khí đó có tỷ khối hơi so với H₂ là 16,75. Sau khi kết thúc phản ứng đản lọc, thu được 2,013 gam kim loại. Hỏi sau khi cô cạn dung dịch A thì thu được bao nhiêu gam muối khan? Tính nồng độ dung dịch HNO₃ trong dung dịch ban đầu.

Bài 7: Hoà tan hoàn toàn 2,43 gam kim loại A vừa đủ vào Z ml dung dịch HNO₃ 0,6M được dung dịch B có chứa A (NO₃)₃ đồng thời tạo ra 672 ml hỗn hợp khí N₂O và N₂ có tỷ khối hơi so với O₂ là 1,125.

1. Xác định kim loại A và tính giá trị của Z

2. Cho vào dung dịch B 300ml dung dịch NaOH 1M. Sau khi phản ứng song lọc lấy kết tủa, rửa sạch, đun nóng đến khối lượng không đổi được một chất rắn. Tính khối lượng của một chất rắn đó. Các V đo ở đktc

Bài 8: Cho a gam hỗn hợp A gồm 3 oxit FeO, CuO, Fe₃O₄ có số mol bằng nhau tác dụng hoàn toàn với lượng vừa đủ 250ml dung dịch HNO₃ khi đun nóng nhẹ thu được dung dịch B và 3,136 lít (đktc) hỗn hợp khí C gồm NO₂ và NO có tỷ khối so với H₂ là 20,143. Tính a và nồng độ mol của dung dịch HNO₃ đã dùng.

Bài 9: Cho một hỗn hợp gồm 2,8 gam Fe và 0,81 gam Al vào 200 ml dung dịch C chứa AgNO₃ và Cu(NO₃)₂. Khi các phản ứng kết thúc được dung dịch D và 8,12g chất rắn E gồm ba kim loại. Cho E tác dụng với dung dịch HCl dư được 0,672 lít H₂ (đkc). Tính nồng độ mol của Ag(NO₃)₂ trong dung dịch C

Bài 10: Đốt cháy x mol Fe bởi oxi thu được 5,04g hỗn hợp A gồm các oxit sắt. Hoà tan hoàn toàn A trong HNO₃ thu được 0,035 mol hỗn hợp Y gồm NO và NO₂. Tỷ khối hơi của Y đối với H₂ là 19. Tính x.

Bài 11: Nung nóng 16,8g bột sắt ngoài không khí, sau một thời gian thu được m gam hỗn hợp X gồm oxit sắt. Hoà tan hết hỗn hợp X bằng H₂SO₄ đặc nóng thu được 5,6 lít SO₂ (đkc).

a) Viết tất cả phản ứng xảy ra)

b) Tìm m.

c) Nếu hoà tan hết X bằng HNO₃ đặc nóng thì thể tích NO₂ (đkc) thu được là bao nhiêu?

Bài 12: Nung nóng m gam bột sắt ngoài không khí. Sau một thời gian thu được 10g hỗn hợp (X) gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄. Hoà tan hết (X) bằng HNO₃ thu được 2,8 lít (đkc) hỗn hợp Y gồm NO và NO₂. cho $d_{Y/H_2} = 19$. Tính m ?

Bài 13: Cho một luồng CO đi qua ống sứ đựng m gam Fe₂O₃ nung nóng một thời gian, thu được 13,92 gam chất rắn X gồm Fe, Fe₃O₄, FeO và Fe₂O₃. Hoà tan hết X bằng HNO₃ đặc nóng thu được 5,824 lít NO₂ (đkc). Tính m?

Bài 14 Cho một luồng khí CO đi qua ống sứ đựng m gam Fe₂O₃ nung nóng. Sau một thời gian thu được hỗn hợp X nặng 44,64g gồm Fe₃O₄, FeO, Fe và Fe₂O₃ dư. Hoà tan hết X bằng HNO₃ loãng thu được 3,136 lít NO (đkc). Tính m ?

Tuyệt chiêu số 5(Bảo toàn Electron)

Thứ tư, 13 Tháng 5 2009 18:05 Tôi quang dung

Bài 1: Để hoà tan hết một hỗn hợp gồm 0,02 mol kim loại A (hoá trị II) và 0,03 mol kim loại B (hoá trị III) cần m gam dung dịch HNO₃ 21%. Sau phản ứng thu được 0,896 lít (đkc) hỗn hợp NO và N₂O. Viết các phương trình phản ứng xảy ra và tính M.

Hướng dẫn giải

Các phản ứng xảy ra:



Gọi a, b là số mol NO và N₂O thu được, ta có các quá trình cho nhận electron.

Cho

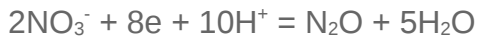


0,02mol 0,04mol



0,03mol 0,09mol

Nhận



$$\rightarrow 3a + 8b = 0,04 + 0,09 = 0,13 \text{ (I)}$$

$$a + b = 0,896/22,4 = 0,04 \text{ (II)}$$

$$\text{Từ (I), (II) : } a = 0,038 \text{ và } b = 0,02$$

$$\rightarrow \text{Số mol HNO}_3 = \text{Số mol H}^+ = 4a + 10b = 0,172$$

$$\rightarrow \text{Số mol dd HNO}_3 21\% = (0,172 \cdot 63 \cdot 100) / 21 = 21,6(\text{g})$$

Bài 2: Hỗn hợp A gồm 3 kim loại X, Y có hoá trị lần lượt là 3; 2; 1 và tỷ lệ mol lần lượt là 1:2:3, trong đó số mol của X là x. Hoà tan hoàn toàn A bằng dung dịch có chứa y gam HNO₃ (lấy đủ 25%). Sau phản ứng thu được dung dịch B không chứa NH₄NO₃ và V lít (đkc) hỗn hợp khí G gồm NO và NO₂. Lập biểu thức tính y theo x và V.

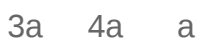
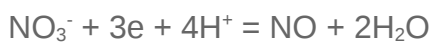
Hướng dẫn giải

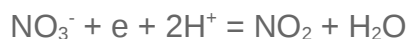
Gọi a, b là số mol NO và NO₂ sinh ra, ta có các quá trình cho, nhận electron:

Cho



Nhận





$$\rightarrow 3a + b = 3x + 4x + 3x = 10x \text{ (I)}$$

$$a + b = V / 22,4 \text{ (II)}$$

$$\text{Từ (I), (II)} \rightarrow a = 1/2 (10x - V / 22,4) \text{ và } b = 1/2 (3V / 22,4 - 10x)$$

$$\rightarrow \text{Số mol HNO}_3 = \text{Số mol H}^+ = 4a + 2b = 10x + V / 22,4$$

$$\rightarrow y = 63 (10x + V / 22,4) + 25/100 \cdot 63 (10x + V / 22,4) = 78,75 (10x + V / 22,4)$$

Bài 3: Cho một hỗn hợp gồm 2,8g Fe và 0,81g Al vào 200ml dung dịch C chứa AgNO_3 và $\text{Cu(NO}_3)_2$. Khi các phản ứng kết thúc được dung dịch D và 8,12 gam chất rắn E gồm ba kim loại. Cho E tác dụng với dung dịch HCl dư được 0,672 lít H_2 (đkc). Tính nồng độ mol của AgNO_3 và $\text{Cu(NO}_3)_2$ trong dung dịch C.

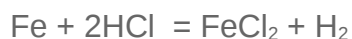
Hướng dẫn giải

Do Al ưu tiên phản ứng trước Fe nên ba kim loại trong E phải là Fe, Cu, Ag. Ta có:

$$n_{\text{Fe ban đầu}} = 2,8 / 56 = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Al ban đầu}} = 0,81 / 27 = 0,03 \text{ mol}$$

Khi cho E tác dụng với HCl, chỉ xảy ra phản ứng:



$$\rightarrow n_{\text{Fe còn dư}} = \text{Số mol H}_2 = 0,672 / 22,4 = 0,3$$

Đ Dung dịch C (gồm x mol AgNO_3 và y mol $\text{Cu(NO}_3)_2$) đã tác dụng vừa đủ với 0,03 mol Mg và $(0,05 - 0,03) = 0,02$ mol Fe

Ta có các quá trình cho, nhận electron:

Cho

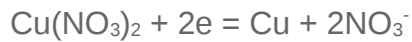
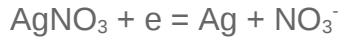


$$0,03\text{mol} \quad 0,09\text{mol}$$



$$0,02\text{mol} \quad 0,04\text{mol}$$

Nhận



$$\rightarrow x + 2y = 0,04 + 0,09 = 0,13 \text{ (I)}$$

$$108x + 64y + 0,03 \cdot 56 = 8,12 \text{ (II)}$$

$$\text{Từ (I), (II) : } x = 0,03 \text{ và } y = 0,05$$

$$\rightarrow C_M \text{ AgNO}_3 = 0,03 / 0,2 = 0,15M.$$

$$C_M \text{ Cu}(\text{NO}_3)_2 = 0,05 / 0,2 = 0,25M$$

Bài 4: Hoà tan 62,1 gam kim loại M trong dung dịch HNO_3 loãng được 16,8 lít (đkc) hỗn hợp X gồm 2 khí không màu, không hoá nâu ngoài không khí. Biết $d_{X/\text{H}_2} = 17,2$.

- a. Tìm tên M.
- b. Tính thể tích dung dịch HNO_3 2M đã dùng, biết rằng đã lấy dư 25% so với lượng cần thiết.

Hướng dẫn giải

$$\text{a. Ta có: } M_x = 17,2 \cdot 2 = 34,4$$

Hai khí không màu, không hoá nâu ngoài không khí và thoả điều kiện $M_1 < 34,4 < M_2$ ở đây chỉ có thể là N_2 và N_2O .

Gọi x là số mol M đã dùng và n là hóa trị của M. Gọi a, b là số mol N_2 và N_2O có trong X, ta có các quá trình cho nhận e:

Cho



Nhận



$$\rightarrow x \cdot M = 62,1 \text{ (I)}$$

$$n \cdot x = 10a + 8b \text{ (II)}$$

$$a + b = 16,8/22,4 = 0,75 \text{ (III)}$$

$$(28a + 44b) / 0,75 = 34,4 \text{ (IV)}$$

Từ (I), (II), (III), (IV) :

$$a = 0,45$$

$$b = 0,3$$

$$x \cdot M = 62,1$$

$$n \cdot x = 6,9$$

Rút ra $M = 9n$. Chỉ có $n = 3$, ứng với $M = 27$ là phù hợp. Vậy M là Al

b. Ta có:

$$\text{Số mol HNO}_3 = \text{Số mol H}^+ = 12a + 10b = 8,4$$

$$\rightarrow \text{Thể tích dd HNO}_3 = 8,4 / 2 + 25/100 \cdot 8,4 / 2 = 5,25 \text{ lít}$$

Bài 5: Cho 12,45 gam hỗn hợp X (Al và kim loại M hoá trị II) tác dụng với dung dịch HNO₃ dư được 1,12 lít hỗn hợp N₂O và N₂, có tỷ khối đối với H₂ là 18,8 và dung dịch Y. Cho Y tác dụng với dung dịch NaOH dư được 0,448 lít NH₃. Xác định kim loại M và khối lượng mỗi kim loại trong X. Cho $n_x = 0,25$ mol và các thể tích đo ở đkc.

Hướng dẫn giải

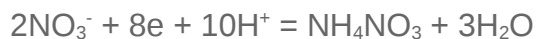
Gọi a, b là số mol của Al và M có trong X

Gọi c, d, e là số mol N₂O, N₂ và NH₄NO₃ đã được tạo ra, ta có các quá trình cho, nhận electron.

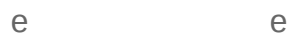
Cho



Nhận



Phản ứng của dung dịch Y với NaOH:



suy ra :

$$27a + b.M = 12,45$$

$$a + b = 0,25$$

$$3a + 2b = 8c + 10d + 8e$$

$$c + d = 1,12 / 22,4 = 0,05$$

$$(44c + 28d) / (c + d) = 18,8 \cdot 2 = 37,6$$

$$e = 0,448 / 22,4 = 0,02$$

$$\rightarrow a = 0,1$$

$$b = 0,15$$

$$c = 0,03$$

$$d = 0,2$$

$$e = 0,02$$

$$M = 65 \rightarrow M \text{ là Zn}$$

Bài 6: Đốt cháy x mol Fe bởi oxi thu được 5,04g hỗn hợp A gồm các oxit sắt. Hoà tan hoàn toàn A trong HNO₃ thu được 0,035 mol hỗn hợp Y gồm NO và NO₂. Tỷ khối hơi của Y đối với H₂ là 19. Tính x.

Hướng dẫn giải

Căn cứ vào sơ đồ phản ứng:

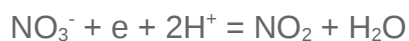
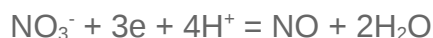


Ta có các quá trình cho nhận electron:

Cho



Nhận



Suy ra:

$$a + b = 0,035$$

$$(30a + 46b) / (a + b) = 19 \cdot 2 = 38$$

$$4(5,04 - 56x)/32 + 3a + 3b = 3x$$

$$\rightarrow a = 0,0175; b = 0,0175; x = 0,07$$

Bài 7: Để m gam phôi bào sắt (A) ngoài không khí, sau một thời gian được hỗn hợp (B) nặng 12g gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄. Hoà tan hết B bằng HNO₃ thấy giải phóng 2,24 lít NO (đkc) duy nhất

a. Viết phương trình phản ứng

b. Định m.

Hướng dẫn giải

a. Các phản ứng xảy ra:



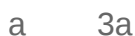


b. Căn cứ vào sơ đồ phản ứng:

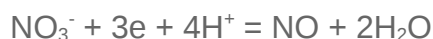


Ta có các quá trình cho, nhận electron:

Cho



Nhận



$$\rightarrow 3a = 4(12 - 56a)/32 + 0,3 \rightarrow a = 0,18$$

$$\rightarrow m = 56a = 10,08\text{g}$$

Tuyệt chiêu số 6 (Bảo toàn khối lượng)

Chủ nhật, 17 Tháng 5 2009 17:00 Tôi quang dung

ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

Nguyên tắc của phương pháp này khá đơn giản, dựa vào định luật bảo toàn khối lượng (ĐLBTKL): "Tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng bằng tổng khối lượng các chất tạo thành sau phản ứng".

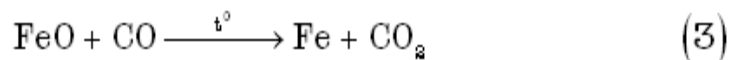
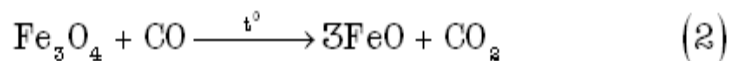
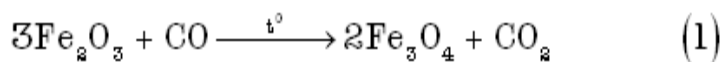
Cần lưu ý là: không tính khối lượng của phần không tham gia phản ứng cũng như phần chất có sẵn, ví dụ nước có sẵn trong dung dịch. Khi cô cạn dung dịch thì khối lượng muối thu được bằng tổng khối lượng các cation kim loại và anion gốc axit.

Ví dụ 1: Hỗn hợp X gồm Fe, FeO và Fe₂O₃. Cho một luồng khí CO đi qua ống sứ đựng m gam hỗn hợp X nung nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được 64 gam chất rắn A trong ống sứ và 11,2 lít khí B (đktc) có tỉ khối so với H₂ là 20,4. Giá trị của m là:

- A. 105,6 gam. B. 35,2 gam.
C. 70,4 gam. D. 140,8 gam.

Hướng dẫn giải:

Các phản ứng khử sắt oxit để có thể có:



Như vậy, chất rắn A có thể gồm 3 chất Fe, FeO, Fe₃O₄ hoặc ít hơn, điều đó không quan trọng và việc cân bằng các phương trình trên cũng không cần thiết cho việc xác định đáp án, qua trọng là số mol CO phản ứng bao giờ cũng bằng số mol CO₂ tạo thành.

$$n_B = 11,2/22,5 = 0,5 \text{ (mol)}$$

Gọi x là số mol của CO₂, ta có phương trình về khối lượng của B: $44x + 28(0,5 - x) = 0,5 \cdot 20,4 \cdot 2 = 20,4$

Nhận được x = 0,4 mol và đó cũng chính là số mol CO tham gia phản ứng.

Theo ĐLBTKL, ta có: $m_x + m_{CO} = m_A + m_{CO_2} \rightarrow m = 64 + 0,4 \cdot 44 - 0,4 \cdot 28 = 70,4 \text{ (gam)}$ (Đáp án C).

Ví dụ 2: Đun 132,8 gam hỗn hợp 3 ancol no, đơn chức với H₂SO₄ đặc ở 140°C thu được hỗn hợp các ete có số mol bằng nhau và có khối lượng là 111,2 gam. Số mol của mỗi ete trong hỗn hợp là:

- A. 0,1 mol. B. 0,15 mol.
C. 0,4 mol. D. 0,2 mol.

Hướng dẫn giải:

Ta biết rằng cứ 3 loại ancol tách nước ở điều kiện H_2SO_4 đặc, $140^\circ C$ thì tạo thành 6 loại ete và tách ra 6 phân tử H_2O .

Theo ĐLBTKL ta có: $m_{H_2O} = m_{rượu} - m_{ete} = 132,8 - 111,2 = 21,6$ (gam)

→ $n_{H_2O} = 21,6/18 = 1,2$ (mol)

Mặt khác, cứ hai phân tử ancol thì tạo ra một phân tử ete và một phân tử H_2O . Do đó số mol H_2O luôn bằng số mol ete, suy ra số mol mỗi ete là $1,2/6=0,2$ (mol). (Đáp án D).

Nhận xét: Chúng ta không cần viết 6 phương trình của phản ứng từ ancol tách nước tạo thành 6 ete, cũng không cần tìm CTPT của các ancol và các ete trên. Nếu sa đà vào việc viết phương trình phản ứng và đặt ẩn số mol cho các ete để tính toán thì việc giải bài tập rất phức tạp, tốn nhiều thời gian.

Ví dụ 3: Cho 12 gam hỗn hợp hai kim loại Fe, Cu tác dụng vừa đủ với dung dịch HNO_3 63%. Sau phản ứng thu được dung dịch A và 11,2 lít khí 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%.

Hướng dẫn giải:



$$n_{NO_2} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{HNO_3} = 2n_{NO_2} = 1 \text{ mol}$$

áp dụng ĐLBTKL ta có:

$$\begin{aligned} m_{\text{dd muối}} &= m_{\text{h.h.k.loại}} + m_{\text{ddHNO}_3} - m_{NO_2} \\ &= 12 + (1 \cdot 63 \cdot 100) / 63 - (46 \cdot 0,5) = 89(\text{gam}) \end{aligned}$$

Đặt $n_{Fe} = x$ mol, $n_{Cu} = y$ mol, ta có:

$$56x + 64y = 12$$

$$3x = 2y = 0,5$$

→ $x = 0,1$ và $y = 0,1$

→ $C\% \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 = (0,1 \cdot 242 / 89) \cdot 100\% = 27,19\%$

$C\% \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = (0,1 \cdot 188 / 89) \cdot 100\% = 21,12\%$. (Đáp án B)

Ví dụ 4: Hoà tan hoàn toàn 23,8 gam hỗn hợp một muối cacbonat của các kim loại hoá trị I và muối cacbonat của kim loại hoá trị II trong dung dịch HCl. Sau phản ứng thu được 4,48 lít khí (đktc). Đạn cô cạn dung dịch thu được khối lượng muối khan là:

A. 13 gam. B. 15 gam.

C. 26 gam. D. 30 gam.

Hướng dẫn giải



$$n_{\text{CO}_2} = 4,88 / 22,4 = 0,2 \text{ (mol)}$$

→ Tổng $n_{\text{HCl}} = 0,4 \text{ mol}$ và $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \text{ mol}$

áp dụng ĐLBTKL ta có:

$$23,8 + 0,4 \cdot 36,5 = m_{\text{muối}} + 0,2 \cdot 44 + 0,2 \cdot 18$$

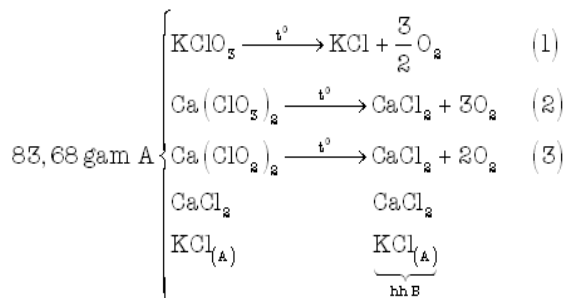
→ $m_{\text{muối}} = 26 \text{ gam}$ (Đáp án C).

Ví dụ 5: Hỗn hợp A gồm KClO_3 ; $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$; $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$; CaCl_2 và KCl nặng 83,68 gam. Nhiệt phân hoàn toàn A, thu được chất rắn B gồm CaCl_2 ; KCl và 17,472 lít khí (ở đktc). Cho chất rắn B tác dụng với 360 ml dung dịch K_2CO_3 0,5M (vừa đủ) thu được kết tủa C và dung dịch D. Khối lượng KCl trong dung dịch D nhiều gấp $22/3$ lần lượng KCl có trong A. % khối lượng KClO_3 có trong A là:

A. 47,83%. B. 56,72%.

C. 54,67%. D. 58,55%.

Hướng dẫn giải

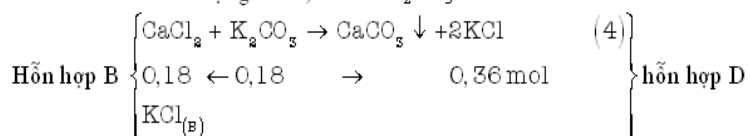


$$n_{\text{O}_2} = 0,78 \text{ mol}$$

áp dụng ĐLBTKL, ta có:

$$m_A = m_B + m_{\text{O}_2} \Rightarrow m_B = 83,68 - 32 \times 0,78 = 58,72 \text{ (gam)}.$$

Cho chất rắn B tác dụng với 0,18 mol K_2CO_3



$$m_{\text{KCl}_{(B)}} = m_B - m_{\text{CaCl}_2(B)} = 58,72 - 0,18 \times 111 = 38,74 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{KCl}_{(D)}} = m_{\text{KCl}_{(B)}} + m_{\text{KCl}_{(pt 4)}} = 38,74 + 0,36 \times 74,5 = 65,56 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{KCl}_{(A)}} = \frac{3}{22} m_{\text{KCl}_{(D)}} = \frac{3}{22} \times 65,56 = 8,94 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{KCl}_{(pt 1)}} = m_{\text{KCl}_{(B)}} - m_{\text{KCl}_{(A)}} = 38,74 - 8,94 = 29,8 \text{ (gam)}$$

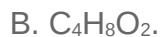
$$m_{\text{KClO}_3} = \frac{29,8}{74,5} \times 122,5 = 49 \text{ (gam)}$$

Theo phản ứng (1):

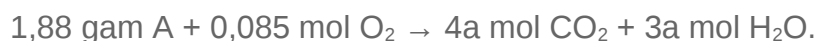
$$\% m_{\text{KClO}_3(A)} = \frac{49}{83,68} \times 100\% = 58,55\%$$

(Đáp án D).

Ví dụ 6: Đốt cháy hoàn toàn 1,88 gam chất hữu cơ A (chứa C, H, O) cần 1,904 lít O_2 (đktc) thu được CO_2 và hơi nước theo tỉ lệ thể tích 4:3. CTPT của A là (Biết tỉ khối của A so với không khí nhỏ hơn 7).



Hướng dẫn giải



áp dụng ĐLBTKL, ta có:

$$m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 1,88 + 0,085 \cdot 32 = 46 \text{ (gam)}$$

$$\text{Ta có: } 44 \cdot 4a + 18 \cdot 3a = 46 \rightarrow a = 0,02 \text{ mol}$$

Trong chất A có:

$$n_{\text{C}} = 4a = 0,08 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{H}} = 3a \cdot 2 = 0,12 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{O}} = 4a \cdot 2 + 3a - 0,085 \cdot 2 = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{O}} = 0,08 : 0,12 : 0,05 = 8 : 12 : 5$$

Vậy công thức của chất hữu cơ A là $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_5$ có $M_A < 203$ gam. (Đáp án A).

Ví dụ 7: Cho 0,1 mol este tạo bởi 2 lần axit và ancol một lần ancol tác dụng hoàn toàn với NaOH thu được 6,4 gam ancol và một lượng muối có khối lượng nhiều hơn lượng este là 13,56% (so với lượng este). CTCT của este là:



Hướng dẫn giải



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

$$M_{\text{R}'\text{OH}} = 6,4/0,2 = 32 \text{ (gam)} \rightarrow \text{Ancol } \text{CH}_3\text{OH}.$$

áp dụng ĐLBTKL, ta có:

$$m_{\text{este}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{ancol}}$$

$$\rightarrow m_{\text{muối}} - m_{\text{este}} = 0,2 \cdot 40 - 64 = 16 \text{ (gam)}$$

$$\text{mà } m_{\text{muối}} - m_{\text{este}} = 13,56/100 m_{\text{este}}$$

$$\rightarrow m_{\text{este}} = 1,6 \cdot 100/13,56 = 11,8 \text{ (gam)}$$

$$\rightarrow M_{\text{este}} = 118 \text{ gam}$$

$$\rightarrow R + (44 + 15) \cdot 2 = 118 \rightarrow R = 0.$$

Vậy CTCT của este là $\text{CH}_3\text{OCO} - \text{COO} - \text{CH}_3$ (Đáp án B)

Ví dụ 8: Thủy phân hoàn toàn 11,44 gam hỗn hợp 2 este đơn chức là đồng phân của nhau bằng dung dịch NaOH thu được 11,08 gam hỗn hợp muối 5,56 gam hỗn hợp ancol. CTCT của 2 este là:

- A. HCOOCH_3 và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$.
- B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$ và $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.
- C. HCOOC_3H_7 và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$.
- D. Cả B, C đều đúng.

Hướng dẫn giải

Đặt công thức trung bình tổng quát của hai este đơn chức đồng phân là $\overline{\text{RCOOR}'}$



$$11,44 \text{ gam} \qquad 11,08 \text{ gam} \quad 5,56 \text{ gam}$$

áp dụng ĐLBTKL, ta có:

$$m_{\text{NaOH}} = 11,08 + 5,56 - 11,44 = 5,2 \text{ (gam)}$$

$$\rightarrow n_{\text{NaOH}} = 5,2/40 = 0,13 \text{ (mol)}$$

$$M_{\overline{\text{RCOONa}}} = \frac{11,08}{0,13} = 85,23 \text{ (gam)} \rightarrow \overline{R} = 18,23$$

$$M_{\overline{\text{R}'\text{OH}}} = \frac{5,56}{0,13} = 42,77 \text{ (gam)} \rightarrow \overline{R}' = 25,77$$

$$M_{\overline{\text{RCOOR}'}} = \frac{11,44}{0,13} = 88 \text{ (gam)}$$

$$\rightarrow \text{CTPT của este là } \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$$

Vậy CTCT 2 este đồng phân là:



hoặc $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$ và $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ (Đáp án D)

Ví dụ 9: Chia hỗn hợp hai andehit no đơn chức làm hai phần bằng nhau:

- Phần 1: Đốt cháy hoàn toàn thu được 1,08 gam H_2O .

- Phần 2: Tác dụng với H_2 dư (Ni, t^0) thì thu được hỗn hợp A. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp A thì thể tích khí CO_2 (đktc) thu được là:

A. 1,434 lít. B. 1,443 lít.

C. 1,344 lít. D. 0,672 lít.

Hướng dẫn giải

Phần 1: Vì andehit no đơn chức nên $n_{CO_2} = n_{H_2O} = 0,06 \text{ mol}$

→ n_{CO_2} (phần 1) = n_C (phần 2) = 0,06 mol.

Theo định luật bảo toàn nguyên tử và ĐLBTKL, ta có:

n_C (phần 2) = $n_{C(A)} = 0,06 \text{ mol}$.

→ n_{CO_2} (A) = 0,06 mol

Thể tích $CO_2 = 22,4 \cdot 0,06 = 1,344$ (lít). (Đáp án C).

Ví dụ 10: Cho một luồng khí CO đi qua ống sứ đựng 0,04 mol hỗn hợp A gồm FeO và Fe_2O_3 đốt nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được B gồm 4 chất nặng 4,784 gam. Khí đi ra khỏi ống sứ cho hấp thụ vào dung dịch $Ba(OH)_2$ dư thì thu được 9,062 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng Fe_2O_3 trong hỗn hợp A là:

A. 86,96%. B. 16,04%.

C. 13,04%. D. 6,01%.

Hướng dẫn giải

$0,04 \text{ mol}$ hỗn hợp A (FeO và Fe_2O_3) + CO → 4,784 gam hỗn hợp B + CO_2

$CO_2 + Ba(OH)_2 \text{ dư} \rightarrow BaCO_3 \downarrow + H_2O$.

$n_{CO_2} = n_{BaCO_3} = 0,046 \text{ mol}$.

và $n_{CO(p.u)} = n_{CO_2} = 0,046 \text{ mol}$.

áp dụng ĐLBTKL, ta có:

$m_A + m_{CO} = m_B + m_{CO_2}$.

→ $m_A = 4,784 + 0,046 \cdot 44 - 0,046 \cdot 28 = 5,52$ (gam)

Đặt $n_{FeO} = x \text{ mol}$, $n_{Fe_2O_3} = y \text{ mol}$ trong hỗn hợp B, ta có:

$x + y = 0,04$

$$72x + 160y = 5,52$$

$$\rightarrow x = 0,01 \text{ mol và } y = 0,03 \text{ mol.}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{FeO}} = 0,01 \cdot 72 / 5,52 \cdot 100\% = 13,04\%.$$

$$\% \text{Fe}_2\text{O}_3 = 86,96\% \text{ (Đáp án A).}$$

Bài tập vận dụng

Bài 1: Hoà tan 9,14 gam hợp kim Cu, Mg, Al bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl thu được 7,84 lít khí X (đktc). 2,54 gam chất rắn Y và dung dịch Z. Lọc bỏ chất rắn Y, cô cạn cẩn thận dung dịch Z thu được khối lượng muối khan là:

A. 31,45 gam. B. 33,99 gam.

C. 19,025 gam. D. 56,3 gam.

Bài 2: Cho 15 gam hỗn hợp 3 amin đơn chức, bậc một tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl 1,2M thì thu được 18,504 gam muối. Thể tích dung dịch HCl đã dùng là:

A. 0,8 lít B. 0,08 lít.

C. 0,4 lít. D. 0,04 lít.

Bài 3: Trộn 8,1 gam bột Al với 48 gam bột Fe_2O_3 rồi cho tiến hành phản ứng nhiệt nhôm trong điều kiện không có không khí. Kết thúc thí nghiệm, khối lượng chất rắn thu được là:

A. 61,5 gam. B. 56,1 gam.

C. 65,1 gam. D. 51,6 gam.

Bài 4: Hoà tan hoàn toàn 10 gam hỗn hợp X gồm 2 kim loại (đứng trước H trong dãy điện hoá) bằng dung dịch HCl dư thu được 2,24 lít khí H_2 (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được khối lượng muối khan là:

A. 1,71 gam. B. 17,1 gam

C. 13,55 gam. D. 34,2 gam.

Bài 5: Nhiệt phân hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm CaCO_3 và Na_2CO_3 thu được 11,6 gam chất rắn và 2,24 lít khí (đktc). Hàm lượng % CaCO_3 trong X là:

A. 6,25%. B. 8,62%.

C. 50,2%. D. 62,5%.

Bài 6: Cho 4,4 gam hỗn hợp hai kim loại nhóm IA ở hai chu kì liên tiếp tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 4,48 lít H_2 (đktc) và dung dịch chứa m gam muối tan. Tên hai kim loại và khối lượng m là:

- A. 11 gam; Li và Na.
- B. 18,6 gam; Li và Na.
- C. 18,6 gam; Na và K.
- D. 12,7 gam; Na và K.

Bài 7: Đốt cháy hoàn toàn 18 gam FeS_2 và cho toàn bộ lượng SO_2 vào 2 lít dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,125M. Khối lượng muối tạo thành là:

- A. 57,4 gam.
- B. 56,35 gam.
- C. 59,17 gam.
- D. 58,35 gam.

Bài 8: Hoà tan 33,75 gam một kim loại M trong dung dịch HNO_3 loãng, dư thu được 16,8 lít khí X(đktc) gồm hai khí không màu hoá nâu trong không khí có tỉ khối hơi so với hydro bằng 17,8.

a. Kim loại đó là:

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

b. Nếu dùng dung dịch HNO_3 2M và lấy dư 25% thì thể tích dung dịch cần lấy là

- A. 3,15 lít
- B. 3,00 lit
- C. 3,35 lít
- D. 3.45 lít

Bài 9: Hoà tan hoàn toàn 15,9 gam hỗn hợp gồm 3 kim loại Al, Mg và Cu bằng dung dịch HNO_3 thu được 6,72 lít khí NO và dung dịch X. Bạn cô cạn dung dịch X thu được số gam muối khan là

- A. 77,1 gam
- B. 71,7 gam
- C. 17,7 gam
- D. 53,1 gam

Bài 10: Hoà tan hoàn toàn 2,81 gam hỗn hợp gồm Fe_2O_3 , MgO, ZnO trong 500 ml axit H_2SO_4 0,1 M (vừa đủ). Sau phản ứng, hỗn hợp muối sunfat khan thu được khi cô cạn dung dịch có khối lượng là

- A. 6,81 gam
- B. 4,81 gam

C. 3,81 gam D. 4.81 gam

Đáp án các bài tập vận dụng:

1. A	2. B	3. B.	4. B.	5. D
6. B.	7. D.	8. a-D, b-B	9. B.	10. A

Tuyệt chiêu số 7

Thứ ba, 19 Tháng 5 2009 18:00 Tôi quang dung

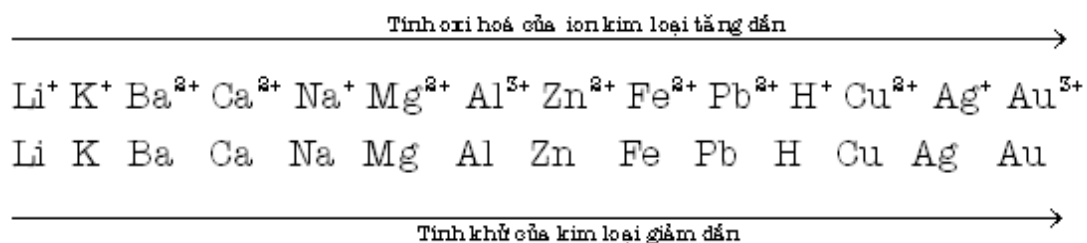
KIM LOẠI PHẢN ỨNG VỚI MUỐI

I. PHƯƠNG PHÁP

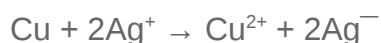
Dạng I: Một kim loại đẩy một ion kim loại khác.

Điều kiện để kim loại X đẩy được kim loại Y ra khỏi dung dịch muối của Y:

- X phải đứng trước Y trong dãy điện hóa.



Ví dụ: Xét phản ứng sau:



Phản ứng trên luôn xảy ra vì: Cu có tính khử mạnh hơn Ag và Ag⁺ có tính oxi hóa mạnh hơn Cu²⁺.

Fe + Al³⁺: Phản ứng này không xảy ra vì Fe đứng sau Al trong dãy điện hóa.

- Muối của kim loại Y phải tan trong nước.

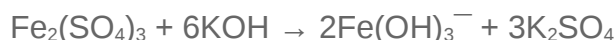


phản ứng này xảy ra vì Zn đứng trước Fe và muối sắt nitrat tan tốt trong nước.

$\text{Al} + \text{PbSO}_4$: Phản ứng này không xảy ra vì muối chì sunfat không tan trong nước.

Chú ý: Không được lấy các kim loại kiềm (Na, K, ...) và kiềm thổ (Ca, Sr, Ba) mặc dù chúng đứng trước nhiều kim loại nhưng khi cho vào nước thì sẽ tác dụng với nước trước tạo ra một bazơ, sau đó sẽ thực hiện phản ứng trao đổi với muối tạo hidroxit (kết tủa).

Ví dụ: Cho kali vào dung dịch $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ thì có các phản ứng sau:



Dạng II: Cho một kim loại X vào dung dịch chứa hai muối của hai ion kim loại Y^{n+} và Z^{m+} .

- Để đơn giản trong tính toán, ta chỉ xét trường hợp X đứng trước Y và Z, nghĩa là khử được cả hai ion Y^{n+} và Z^{m+} (Y đứng trước Z).

- Do Z^{m+} có tính oxi hóa mạnh hơn Y^{n+} nên X phản ứng với Z^{m+} trước:



Nếu sau phản ứng (1) còn dư X thì có phản ứng:



Vậy, các trường hợp xảy ra sau khi phản ứng kết thúc:

+ Nếu dung dịch chứa 3 ion kim loại (X^{q+} , Y^{n+} và Z^{m+}) thì không có phản ứng (2) xảy ra, tức là kim loại X hết và ion Z^{m+} còn dư.

+ Nếu dung dịch chứa hai ion kim loại (X^{q+} , Y^{n+}) thì phản ứng (1) xảy ra xong (tức hết Z^{m+}), phản ứng (2) xảy ra chưa xong (dư Y^{n+}), tức là X hết.

+ Nếu dung dịch chỉ chứa ion kim loại (X^{q+}) thì phản ứng (1), (2) xảy ra hoàn toàn, tức là các ion Y^{n+} và Z^{m+} hết, còn X hết hoặc dư.

Chú ý:

- Nếu biết số mol ban đầu của X, Y^{n+} và Z^{m+} thì ta thực hiện thứ tự như trên.

- Nếu biết cụ thể số mol ban đầu của Y^{n+} và Z^{m+} nhưng không biết số mol ban đầu của X, thì:

+ Khi biết khối lượng chất rắn D (gồm các kim loại kết tủa hay dư), ta lấy hai mốc để so sánh:

Mốc 1: Vừa xong phản ứng (1), chưa xảy ra phản ứng (2). Z kết tủa hết, Y chưa kết tủa, X tan hết.

$$m_{\text{chất rắn}} = m_Z = m_1$$

Mốc 2: Vừa xong phản ứng (1) và phản ứng (2), Y và Z kết tủa hết, X tan hết.

$$m_{\text{chất rắn}} = m_Z + m_Y = m_2$$

Ta tiến hành so sánh khối lượng chất rắn D với m_1 và m_2

Nếu $m_D < m_1$: Z kết tủa một phần, Y chưa kết tủa.

Nếu $m_1 < m_D < m_2$: Z kết tủa hết, Y kết tủa một phần

Nếu $m_D > m_2$: Y và Z kết tủa hết, dư X.

+ Khi biết khối lượng chung các oxit kim loại sau khi nung kết tủa hidroxit tạo ra khi thêm NaOH dư vào dung dịch thu được sau phản ứng giữa X với Y^{n+} và Z^{m+} , ta có thể sử dụng 1 trong 2 phương pháp sau:

Phương pháp 1: Giả sử chỉ có phản ứng (1) (Z kết tủa hết, X tan hết, Y^{n+} chưa phản ứng) thì:

$$m_1 = m_{\text{các oxit}}$$

Giả sử vừa xong phản ứng (1) và (2) (Y và Z kết tủa hết, X tan hết) thì:

$$m_2 = m_{\text{các oxit}}$$

Để xác định điểm kết thúc phản ứng, ta tiến hành so sánh $m_{\text{chất rắn}}$ với m_1 , m_2 như:

$m_2 < m_{\text{chất rắn}} < m_1$: Z kết tủa hết, Y kết tủa một phần, X tan hết.

$m_{\text{chất rắn}} > m_1$: Z kết tủa một phần, Y chưa kết tủa, X tan hết.

Phương pháp 2: Xét 3 trường hợp sau:

Dư X, hết Y^{n+} và Z^{m+} .

Hết X, dư Y^{n+} và Z^{m+} .

Hết X, hết Z^{m+} và dư Y^{n+} .

Trong mỗi trường hợp, giải hệ phương trình vừa lập. Nếu các nghiệm đều dương và thỏa mãn một điều kiện ban đầu ứng với các trường hợp khảo sát thì đúng và ngược lại là sai.

Dạng 3: Hai kim loại X, Y vào một dung dịch chứa một ion Z^{n+} .

- Nếu không biết số mol ban đầu của X, Y, Z^{n+} , thì ta vẫn áp dụng phương pháp chung bằng cách chia ra từng trường hợp một, lập phương trình rồi giải.

- Nếu biết được số mol ban đầu của X, Y nhưng không biết số mol ban đầu của Z^{n+} , thì ta áp dụng phương pháp dùng 2 mốc để so sánh.

Nếu chỉ có X tác dụng với $Z^{n+} \rightarrow m_{\text{chất rắn}} = m_1$.

Nếu cả X, Y tác dụng với Z^{n+} (không dư Z^{n+}) $\rightarrow m_{\text{chất rắn}} = m_2$

Nếu X tác dụng hết, Y tác dụng một phần $\rightarrow m_1 < m_{\text{chất rắn}} < m_2$.

Dạng 4: Hai kim loại X, Y cho vào dung dịch chứa 2 ion kim loại Z^{n+} , T^{m+} (X, Y đứng trước Z, T).

Giả sử $X > Y$, $Z^{n+} > T^{m+}$, ta xét các trường hợp sau:

Trường hợp 1: Nếu biết số mol ban đầu của X, Y, Z^{n+} , T^{m+} , ta chỉ cần tính số mol theo thứ tự phản ứng.



Trường hợp 2: Nếu không biết số mol ban đầu, dựa trên số ion tồn tại trong dung dịch sau phản ứng để dự đoán chất nào hết, chất nào còn.

Ví dụ: Nếu dung dịch chứa ba ion kim loại (X^{a+} , Y^{b+} , Z^{n+}) \rightarrow Hết T^{m+} , hết X, Y (còn dư Z^{c+}), ... thì ta sử dụng phương pháp tính sau đây:

Tổng số electron cho bởi X, Y = tổng số electron nhận bởi Z^{n+} , T^{m+} .

Ví dụ: Cho a mol Zn và b mol Fe tác dụng với c mol Cu^{2+} .

Các bán phản ứng.



Tổng số mol electron cho: $2a + 2b$ (mol)

Tổng số mol electron nhận: $2c$ (mol)

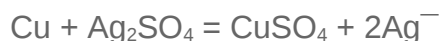
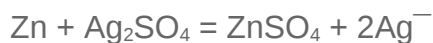
Vậy: $2a + 2b = 2c \rightarrow a + b = c$.

II. VÍ DỤ ÁP DỤNG

Ví dụ 1: Cho 0,387 gam hỗn hợp A gồm Zn và Cu vào dung dịch Ag_2SO_4 có số mol là 0,005 mol. Khuấy đều tới phản ứng hoàn toàn thu được 1,144gam chất rắn. Tính khối lượng mỗi kim loại.

Hướng dẫn giải:

- Phản ứng:



- Vì tổng số mol Zn và Cu nằm trong giới hạn:

$$0,387/65 < n_{\text{hh}} < 0,387/64$$

$$\rightarrow 0,0059 < n_{\text{hh}} < 0,00604$$

$\rightarrow n_{\text{hh}}$ lớn hơn 0,005 mol, chứng tỏ Ag_2SO_4 hết.

- Giả sử Zn phản ứng một phần, Cu chưa tham gia phản ứng.

Gọi số mol Zn ban đầu là x ; số mol Zn phản ứng là x'

Gọi số mol Cu ban đầu là y .

\rightarrow Khối lượng kim loại tăng:

$$108.2x' - 65.x' = 1,144 - 0,387 = 0,757 \text{ (gam)}$$

$$\rightarrow 151x' = 0,757 \rightarrow x' = 0,00501.$$

Số mol này lớn hơn 0,005 mol, điều này không phù hợp với đề bài, do đó Zn phản ứng hết và $x = x'$.

- Zn phản ứng hết, Cu tham gia phản ứng một phần.

Gọi số mol Cu tham gia phản ứng là y .

Ta có phương trình khối lượng kim loại tăng:

$$108.2x - 65.x + 108 \cdot 2y' - 64 \cdot y' = 0,757 (*)$$

Giải phương trình (*) kết hợp với phương trình:

$$x + y' = 0,005$$

Ta có: $x = 0,003$ và $y = 0,002$

$$\text{Vậy: } m_{\text{Zn}} = 0,003 \cdot 65 = 0,195 \text{ (gam)}$$

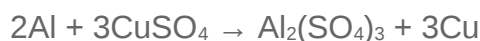
$$m_{\text{Cu}} = 0,387 - 0,195 = 0,192 \text{ (gam)}$$

Ví dụ 2: Cho 4,15 gam hỗn hợp Fe, Al phản ứng với 200ml dung dịch CuSO_4 0,525M. Khuấy kĩ hỗn hợp để phản ứng xảy ra hoàn toàn. Đạn lọc kết tủa (A) gồm hai kim loại nặng 7,84 gam và dung dịch nước lọc (B). Để hòa tan kết tủa (A) cần ít nhất bao nhiêu mililit dung dịch HNO_3 2M, biết phản ứng tạo NO ?

Hướng dẫn giải:

Phản ứng xảy ra với Al trước, sau đó đến Fe. Theo giả thiết, kim loại sinh ra là Cu (kim loại II).

Gọi x là số mol Al, y là số mol Fe phản ứng và z là mol Fe dư:



$$x \quad 1,5x \quad \quad \quad 1,5x \quad \quad (\text{mol})$$



$$y \quad y \quad \quad \quad y \quad (\text{mol})$$

$$\text{Ta có: } 27x + 56(y + z) = 4,15 \quad (1)$$

$$1,5x + y = 0,2 \cdot 0,525 = 0,105 \quad (2)$$

$$64(1,5x + y) + 56z = 7,84 \quad (3)$$

Giải hệ (1), (2), (3)

$$\rightarrow x = 0,05, y = 0,03 \text{ và } z = 0,02.$$

Phản ứng với HNO_3 :



$$z \quad 4z \quad \quad \quad (\text{mol})$$



$$(1,5x + y) \quad 8/3(1,5x + y) \quad (\text{mol})$$

$$\rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 8,3(1,5x + y) + 4z = 0,36 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy } V \text{ dd HNO}_3 = 0,36 / 2 = 0,18 \text{ (lít)}$$

Ví dụ 3: Cho hỗn hợp (Y) gồm 2,8 gam Fe và 0,81 gam Al vào 200ml dung dịch (C) chứa AgNO_3 và $\text{Cu(NO}_3)_2$. Kết thúc phản ứng thu được dung dịch (D) và 8,12 gam chất rắn (E) gồm ba kim loại. Cho (E) tác dụng với dung dịch HCl dư, ta thu được 0,672 lít H_2 (đktc). Tính nồng độ mol/l AgNO_3 , $\text{Cu(NO}_3)_2$ trước khi phản ứng.

Hướng dẫn giải:

Vì phản ứng giữa Al và AgNO_3 xảy ra trước nên kim loại sau phản ứng phải có Ag, kể đến là CuSO_4 có phản ứng tạo thành Cu. Theo giả thiết, có ba kim loại \rightarrow kim loại thứ ba là Fe còn dư.

$$\text{Ta có: } n_{\text{Fe}} = 2,8/56 = 0,05 \text{ (mol);}$$

$$n_{\text{Al}} = 0,81/27 = 0,03 \text{ (mol)}$$

$$\text{và } n_{\text{H}_2} = 0,672/22,4 = 0,03 \text{ (mol)}$$

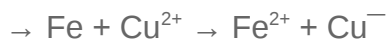
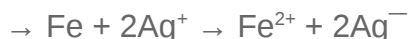
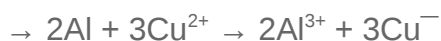


$$\text{(mol)} \quad 0,03 \quad \quad \quad 0,03$$

\rightarrow Số mol Fe phản ứng với muối:

$$0,05 - 0,03 = 0,02 \text{ (mol)}$$

Ta có phản ứng sau (có thể xảy ra):



→ Ta có sự trao đổi electron như sau:



$$0,03 \quad 0,09 \text{ (mol)}$$



$$0,02 \quad 0,04 \text{ (mol)}$$



$$x \quad x \quad x \text{ (mol)}$$



$$y \quad 2y \quad y \text{ (mol)}$$

Tổng số electron nhường = Tổng số electron nhận

$$\rightarrow x + 2y = 0,09 + 0,04 = 0,13 \text{ (1)}$$

$$108x + 64y + 56 \cdot 0,03 = 8,12 \text{ (2)}$$

Giải hệ phương trình (1) và (2), ta được $x = 0,03$; $y = 0,05$.

$$\text{Vậy: } C_M \text{ AgNO}_3 = 0,03 / 0,2 = 0,15\text{M}$$

$$C_M \text{ Cu(NO}_3)_2 = 0,05 / 0,2 = 0,25\text{M.}$$

Ví dụ 4: Cho 9,16 gam bột A gồm Zn, Fe, Cu vào cốc đựng 170ml dung dịch CuSO_4 1M. Sau phản ứng thu được dung dịch B và kết tủa D, nung D trong không khí ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi được 12 gam chất rắn. Thêm dung dịch NaOH vào một nửa dung dịch B, lọc kết tủa, rửa và nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 5,2 gam chất rắn E. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

Hướng dẫn giải

- Theo đầu bài các phản ứng xảy ra hoàn toàn nên Zn phản ứng trước, sau đến Fe và ion Cu^{2+} có thể hết hoặc còn dư.

$$n_{\text{CuSO}_4} = 0,17 \cdot 1 = 0,17 \text{ (mol)}$$

- Giả sử 9,16 gam A hoàn toàn là Fe (khối lượng nguyên tử nhỏ nhất) thì $n_{\text{hỗn hợp}} = 9,16 / 56 = 0,164 \text{ (mol)}$. Vì vậy $n_A < n_{\text{CuSO}_4}$. Do đó phản ứng CuSO_4 còn dư, hỗn hợp kim loại hết.

- Phương trình phản ứng:

- Trong nguyên tử: số proton = số electron

- Trong dung dịch:

$$\text{tổng số mol} \times \text{điện tích ion} = | \text{tổng số mol} \times \text{điện tích ion âm} |$$

- 2. Áp dụng và một số chú ý
- a) khối lượng muối (trong dung dịch) = tổng khối lượng các ion âm
- b) Quá trình áp dụng định luật bảo toàn điện tích thường kết hợp:
 - Các phương pháp bảo toàn khác: Bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố
 - Viết phương trình hóa học ở dạng ion thu gọn

• II. CÁC DẠNG BÀI TẬP THƯỜNG GẶP

Dạng 1: Áp dụng đơn thuần định luật bảo toàn điện tích

Ví Dụ 1: Một dung dịch có chứa 4 ion với thành phần : 0,01 mol Na^+ , 0,02

mol Mg^{2+} , 0,015 mol SO_4^{2-} ,

x mol Cl^- . Giá trị của x là:

A. 0,015.

C. 0,02.

B. 0,035.

D. 0,01.

Hướng dẫn:

Áp dụng định luật bảo toàn điện tích ta có:

$$0,01 \times 1 + 0,02 \times 2 = 0,015 \times 2 + X \times 1 \rightarrow x = 0,02 \rightarrow \text{Đáp án}$$

Dạng 2: Kết hợp với định luật bảo toàn khối lượng

Ví Dụ 2: Dung dịch A chứa hai cation là Fe^{2+} : 0,1 mol và Al^{3+} : 0,2 mol và

hai anion là Cl^- : x mol và SO_4^{2-} : y mol. Đếm cân dung dịch A thu được 46,9

gam hỗn hợp muối khan.

Giá trị của x và y lần lượt là:

- A. 0,6 và 0,1 C. 0,5 và 0,15
B. 0,3 và 0,2 D. 0,2 và 0,3

Hướng dẫn:

- Áp dụng định luật bảo toàn điện tích ta có:

$$0,1x2 + 0,2x3 = Xx1 + y x 2 \rightarrow X + 2y = 0,8 (*)$$

- Khi cô cạn dung dịch, khối lượng muối = tổng khối lượng các ion tạo muối

$$0,1x56 + 0,2x27 + Xx35,5 + Yx 96 = 46,9$$

$$\rightarrow 35,5X + 96Y = 35,9 (**)$$

Từ (*) và (**) $\rightarrow X = 0,2 ; Y = 0,3 \rightarrow$ Đáp án D

Ví dụ 3: Chia hỗn hợp X gồm 2 kim loại có hóa trị không đổi thành 2 phần bằng nhau.

Phần 1: Hòa tan hoàn toàn bằng dung dịch HCl dư thu được 1,792 lít H₂ (đktc).

Phần 2: Nung trong không khí dư, thu được 2,84 gam hỗn hợp rắn chỉ gồm các oxit.

Khối lượng hỗn hợp X là:

- A. 1,56 gam. C. 2,4 gam.
B. 1,8 gam. D. 3,12 gam.

Hướng dẫn:

Nhận xét: Tổng số mol x điện tích ion dương (của 2 kim loại) trong 2 phần là

Bằng nhau \rightarrow Tổng số mol x điện tích ion âm trong 2 phần cũng bằng nhau.



Mặt khác: $n_{Cl^{-}} = n_{H^{+}} = 2n_{H_2} = 1,792 / 22,4 = 0,08$ (mol)

Suy ra: $n_{O} \text{ (trong oxit)} = 0,04$ (mol)

Suy ra: Trong một phần: $m_{\text{Kim Loại}} - m_{\text{oxi}} = 2,84 - 0,08.16 = 1,56$ gam

Khối lượng hỗn hợp X = $2.1,56 = 3,12$ gam

Đáp Án D

Dạng 3: Kết hợp với bảo toàn nguyên tố

Ví Dụ 4: Cho hỗn hợp X gồm x mol FeS_2 và 0,045 mol Cu_2S tác dụng vừa đủ với HNO_3 loãng, đun nóng thu được dung dịch chỉ chứa muối sunfat của các kim loại và giải phóng khí NO duy nhất, Giá trị của x là

- A. 0,045. B. 0,09.
C. 0,135. D. 0,18.

Hướng dẫn:

- Áp dụng bảo toàn nguyên tố:



- Áp dụng định luật bảo toàn điện tích (trong dung dịch chỉ chứa muối sunfat)

$$\text{Ta có : } 3x + 2 \cdot 0,09 = 2(x + 0,045)$$

$$x = 0,09$$

Đáp án B

Ví Dụ 5: Dung dịch X có chứa 5 ion : Mg^{2+} , Ba^{2+} , Ca^{2+} , 0,1 mol Cl^- và

0,2 mol NO_3^- . Thêm dần V lít dung dịch K_2CO_3 1M vào X đến khi được lượng

Kết tủa lớn nhất thì giá trị tối thiểu cần dùng là:

- A. 150ml. B. 300 ml.
C. 200ml. D. 250ml.

Hướng dẫn:

Có thể qui đổi các ion Mg^{2+} , Ba^{2+} , Ca^{2+} thành M^{2+}



Khi phản ứng kết thúc, phần dung dịch chứa K^+ , Cl^- , và NO_3^-

Áp dụng định luật bảo toàn toàn điện tích ta có:

$$n_{\text{K}^+} = n_{\text{Cl}^-} + n_{\text{NO}_3^-} = 0,3 \text{ (mol)} \text{ suy ra: số mol } \text{K}_2\text{CO}_3 = 0,15 \text{ (mol)}$$

suy ra thể tích $K_2CO_3 = 0,15/1 = 0,15$ (lít) = 150ml

Đáp án A

Dạng 4: Kết hợp với việc viết phương trình ở dạng ion thu gọn

Ví Dụ 6: Cho hòa tan hoàn toàn 15,6 gam hỗn hợp gồm Al và

Al_2O_3 trong 500 dung dịch NaOH 1M thu được 6,72 lít H_2 (đktc)

Và dung dịch X. Thể tích HCl 2M tối thiểu cần cho vào X để thu được

lượng kết tủa lớn nhất là:

A. 0,175 lít.

B. 0,25 lít.

C. 0,25 lít.

D. 0,52 lít.

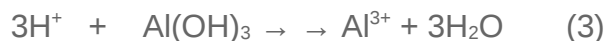
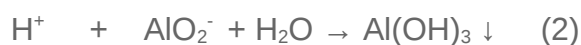
Hướng dẫn :

Dung dịch X chứa các ion Na^+ ; AlO_2^- ; OH^- dư (có thể). Áp dụng định luật

Bảo toàn điện tích:

$$n AlO_2^- + n OH^- = n Na^+ = 0,5$$

Khi cho HCl vào dung dịch X:



Để kết tủa là lớn nhất, suy ra không xảy ra (3) và

$$n H^+ = n AlO_2^- + n OH^- = 0,5$$

Suy ra thể tích HCl = $0,5/2 = 0,25$ (lít)

Đáp án B

Dạng 5 : Bài toán tổng hợp

Ví dụ 7: Hoàn toàn 10g hỗn hợp X gồm Mg và Fe bằng dung dịch HCl 2M.

Kết thúc thí nghiệm thu được dung dịch Y và 5,6l khí H_2 (đktc). Để kết tủa hoàn toàn các cation có trong Y cần vừa đủ 300ml NaOH 2M. Thể tích dung dịch HCl đã dùng là:

- A:** 0,2 lít **B:** 0,24 lít
C: 0,3 lít **D:** 0,4 lít

Hướng dẫn:

$$n_{Na^+} = n_{OH^-} = n_{NaOH} = 0,6M$$

Khi cho NaOH vào dung dịch Y(chứa các ion : $Mg^{2+};Fe^{2+};H^+$ dư; Cl^-) các ion dương sẽ tác dụng với OH^- để tạo thành kết tủa .Như vậy dung dịch thu được sau phản ứng chỉ chứa Na^+ và Cl^- .

$$\Rightarrow n_{Cl^-} = n_{Na^+} = 0,6 \Rightarrow VHCl = 0,6/2 = 0,3 \text{ lít} \Rightarrow \text{đáp án C.}$$

Ví dụ 8: Để hòa tan hoàn toàn 20 gam hỗn hợp X gồm Fe,FeO,Fe₃O₄, Fe₂O₃ cần vừa đủ 700ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch X và 3,36 lít khí H_2 (đktc). Cho NaOH dư vào dung dịch X rồi lấy toàn bộ kết tủa thu được đbạn nung trong không khí đến khối lượng không đổi thì lượng chất rắn thu được là :

- A:** 8 gam **B:** 16 gam
C: 24 gam **D:** 32 gam

Hướng dẫn:

Với cách giải thông thường ,ta viết 7 phương trình hóa học,sau đó đặt ẩn số,thiết lập hệ phương trình và giải

Nếu áp dụng định luật bảo toàn điện tích ta có :



Số mol HCl hòa tan Fe là : $n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,3 \text{ mol}$

Số mol HCl hòa tan các oxit $= 0,7 - 0,3 = 0,4 \text{ mol}$

Theo định luật bảo toàn điện tích ta có

$$n_{\text{O}_2\text{-oxit}} = \frac{1}{2} n_{\text{Cl}^-} = 0,2 \text{ mol} \implies$$

$$n_{\text{Fe (trong X)}} = \frac{m_{\text{oxit}} - m_{\text{oxi}}}{56} = \frac{(20 - 0,2 \times 16)}{56} = 0,3 \text{ mol}$$

Có thể coi : $2\text{Fe (trong X)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$

- $n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 1,5 \text{ mol} \implies m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 24 \text{ gam} \implies$ đáp án C

III . BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1: Dung dịch X có chứa a mol Na^+ , b mol Mg^{2+} , c mol Cl^- và

d mol SO_4^{2-} . Biểu thức liên hệ giữa a,b,c,d là

A: $a+2b=c+2d$

B: $a+2b=c+d$

C: $a+b=c+$

D : $2a+b=2c+d$

Câu 2: Có 2 dung dịch, mỗi dung dịch đều chứa 2 cation và 2 anion không trùng nhau trong các ion sau

$\text{K}^+ : 0,15 \text{ mol}$, $\text{Mg}^{2+} : 0,1 \text{ mol}$, $\text{NH}_4^+ : 0,25 \text{ mol}$, $\text{H}^+ : 0,2 \text{ mol}$, $\text{Cl}^- : 0,1 \text{ mol}$ $\text{SO}_4^{2-} : 0,075$

$\text{mol NO}_3^- : 0,25 \text{ mol}$, $\text{NO}_3^- : 0,25 \text{ mol}$ và $\text{CO}_3^{2-} : 0,15 \text{ mol}$. Một trong 2 dung dịch trên chứa

A: $\text{K}^+, \text{Mg}^{2+}, \text{SO}_4^{2-}$ và Cl^- ;

B : $\text{K}^+, \text{NH}_4^+, \text{CO}_3^{2-}$ và Cl^-

C : $\text{NH}_4^+, \text{H}^+, \text{NO}_3^-$, và SO_4^{2-}

D : $\text{Mg}^{2+}, \text{H}^+, \text{SO}_4^{2-}$ và Cl^-

Câu 3: Dung dịch Y chứa $\text{Ca}^{2+} 0,1 \text{ mol}$, $\text{Mg}^{2+} 0,3 \text{ mol}$, $\text{Cl}^- 0,4 \text{ mol}$, $\text{HCO}_3^- y \text{ mol}$.

Khi cô cạn dung dịch Y thì được muối khan thu được là :

- A:** 37,4 gam **B** 49,8 gam
C: 25,4 gam **D** : 30,5 gam

Câu 4 : Một dung dịch chứa 0,02 mol Cu^{2+} ; 0,03 mol K^+ , x mol Cl^- và y mol SO_4^{2-} . Tổng khối lượng các muối tan có trong dung dịch là 5,435 gam. Giá trị của x và y lần lượt là:

- A:** 0,03 và 0,02 **B:** 0,05 và 0,01
C : 0,01 và 0,03 **D:** 0,02 và 0,05

Câu 5: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,12 mol FeS_2 và x mol Cu_2S vào dung dịch HNO_3 vừa đủ , thu được dung dịch X chỉ chứa 2 muối sunfat của các kim loại và giải khí NO duy nhất. Giá trị là :

- A** : 0,03 **B** : 0,045
C: 0,06 **D:** 0,09

Câu 6: Cho m gam hỗn hợp $\text{Cu}, \text{Zn}, \text{Mg}$ tác dụng hoàn toàn với dung dịch HNO_3 loãng, dư. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được (m+62). Gam muối khan. Nung hỗn hợp muối khan trên đến khối lượng không đổi thu được chất rắn có khối lượng là:

- A:** (m+4) gam **B:** (m+8) gam
C: (m+16) gam **D:** (m+32)gam

Câu 7: Cho 2,24 gam hỗn hợp $\text{Na}_2\text{CO}_3, \text{K}_2\text{CO}_3$ tác dụng vừa đủ với dung dịch BaCl_2 . Sau phản ứng thu được 39,4 gam kết tủa. Lọc tách kết tủa, cô cạn dung dịch thì thu được bao nhiêu gam muối clorua khan ?

- A: 2,66 gam B 22,6 gam
C: 26,6 gam D : 6,26 gam

Câu 8: Trộn dung dịch chứa $\text{Ba}^{2+}; \text{OH}^-$ 0,06 mol và Na_2^+ 0,02 mol với dung dịch chứa HCO_3^- 0,04 mol; CO_3^{2-} 0,03 mol và Na^+ . Khối lượng kết tủa thu được sau khi trộn là

- A: 3,94 gam B 5,91 gam
C: 7,88 gam D : 1,71 gam

Câu 9: Hòa tan hoàn toàn 5,94 gam hỗn hợp hai muối clorua của 2 kim loại nhóm IIA vào nước được 100ml dung dịch X. Để làm kết tủa hết ion Cl^- có trong dung dịch X, người ta cho dung dịch X ở trên tác dụng vừa đủ với dung dịch AgNO_3 . Kết thúc thí nghiệm, thu được dung dịch Y và 17,22 gam kết tủa. Khối lượng muối khan thu được khi kết tủa dung dịch Y là:

- A: 4,86 gam B: 5,4 gam
C: 7,53 gam D : 9,12 gam

Câu 10: Dung dịch X chứa 0,025 mol CO_3^{2-} ; 0,1 mol Na^+ ; 0,25 mol NH_4^+ và 0,3 mol Cl^- . Cho 270ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,2M vào và đun nóng nhẹ (giả sử H_2O bay hơi không đáng kể). Tổng khối lượng dung dịch X và dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ sau quá trình phản ứng giảm đi là :

- A: 4,125 gam B: 5,296 gam
C: 6,761 gam D : 7,015 gam

Câu 11: Trộn 100ml dung dịch AlCl_3 1M với 200ml dung dịch NaOH 1,8M đến phản ứng hoàn toàn thì lượng kết tủa thu được là :

- A:** 3,12 gam **B:** 6,24 gam
C: 1,06 gam **D :** 2,08 gam

Câu 12: Dung dịch B chứa ba ion K^+ ; Na^+ ; PO_4^{3-} . 1 lít dung dịch B tác dụng với CaCl_2 dư thu được 31 gam kết tủa. Mặt khác nếu cô cạn 1 lít dung dịch B thu được 37,6 gam chất rắn khan. Nồng độ của 3 ion K^+ ; Na^+ ; PO_4^{3-} lần lượt là:

- A:** 0,3M; 0,3M và 0,6M **B:** 0,1M; 0,1M và 0,2M
C: 0,3M; 0,3M và 0,2M **D :** 0,3M; 0,2M và 0,2M

Câu 13: Cho dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ đến dư vào 100ml dung dịch X gồm các ion: NH_4^+ , SO_4^{2-} , NO_3^- , rồi tiến hành đun nóng thì được 23,3 gam kết tủa và 6,72 lít(đktc) một chất duy nhất. Nồng độ mol của $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ và NH_4NO_3 trong dung dịch X lần lượt là :

- A:** 1M và 1M **B:** 2M và 2M
C: 1M và 2M **D :** 2M và 1M

Câu 14: Dung dịch X chứa các ion : Fe^{3+} , SO_4^{2-} , NH_4^+ , Cl^- . Chia dung dịch X thành 2 phần bằng nhau:

-Phần 1 tác dụng với lượng dư dung dịch NaOH , đun nóng thu được 0.672 lít khí (đktc) và 1,07 gam kết tủa

-Phần 2 tác dụng với lượng dư dung dịch BaCl_2 , thu được 4,66gam kết tủa

Tổng khối lượng các muối khan thu được khi cô cạn dung dịch X là

(quá trình cô cạn chỉ có nước bay hơi)

A: 3,73 gam

B: 7,04 gam

C: 7,46 gam

D : 3,52 gam

Tuyệt chiêu số 9 (áp dụng phương trình ion - electron)

Thứ ba, 26 Tháng 5 2009 17:19 Tôi quang dung

Để giải tốt các bài toán bằng việc áp dụng phương pháp ion, điều đầu tiên các bạn phải nắm chắc phương trình phản ứng dưới dạng phân tử từ đó suy ra phương trình ion. Đôi khi có một số bài tập không thể giải theo các phương trình phân tử được mà phải giải dựa theo phương trình ion. Việc giải bài toán hoá học bằng cách áp dụng phương pháp ion giúp chúng ta hiểu kỹ hơn về bản chất của các phương trình hoá học. Từ một phương trình ion có thể đúng với rất nhiều phương trình phân tử. Ví dụ phản ứng giữa hỗn hợp dung dịch axit với dung dịch bazơ đều có chung một phương trình ion là:



hoặc phản ứng của Cu kim loại với hỗn hợp dung dịch HNO_3 và dung dịch H_2SO_4 là:



Sau đây là một số ví dụ:

Ví dụ 1: Hỗn hợp X gồm (Fe , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , FeO) với số mol mỗi chất là 0,1 mol, hoà tan hết vào dung dịch Y gồm (HCl và H_2SO_4 loãng) dư thu được dung dịch Z. Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1M vào dung dịch Z cho tới khi ngừng thoát khí NO. Thể tích dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ cần dùng và thể tích khí thoát ra (ở đktc) là:

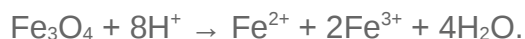
A. 25 ml; 1,12 lít. B. 500ml; 22,4 lít.

C. 50ml; 2,24 lít. D. 50ml; 1,12 lít.

Hướng dẫn giải

Quy hỗn hợp 0,1 mol Fe_2O_3 và 0,1 mol FeO thành 0,1 mol Fe_3O_4 .

Hỗn hợp X gồm: (Fe_3O_4 : 0,2 mol; Fe : 0,1 mol) tác dụng với dung dịch Y.



0,2 → 0,2 0,4 mol



0,1 → 0,1 mol

Dung dịch Z: (Fe^{2+} : 0,3 mol; Fe^{3+} : 0,4 mol) + $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$:



0,3 0,1 0,1

→ $V_{\text{NO}} = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24$ (lít)

$n \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 1/2 n \text{NO}_3^- = 0,05$ (mol)

→ $V \text{ dd } \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 0,05 / 1 = 0,05$ (lít) (hay 50ml)

→ Đáp án C.

Ví dụ 2: Hoà tan 0,1 mol Cu kim loại trong 120ml dung dịch X gồm HNO_3 1M và H_2SO_4 0,5M. Sau khi phản ứng kết thúc thu được V lít khí NO duy nhất (đktc).

A. 1,344 lít.

B. 1,49 lít.

C. 0,672 lít.

D. 1,12 lít.

Hướng dẫn giải

$n \text{HNO}_3 = 0,12$ mol; $n \text{H}_2\text{SO}_4 = 0,06$ mol

→ Tổng $n \text{H}^+ = 0,24$ mol và $n \text{NO}_3^- = 0,12$ mol.

Phương trình ion:



Ban đầu: 0,1 → 0,24 → 0,12 mol

Phản ứng: 0,09 ← 0,24 → 0,06 → 0,06 mol

Sau phản ứng: 0,01 (dư) (hết) 0,06 (dư)

→ $V_{\text{NO}} = 0,06 \cdot 22,4 = 1,344$ (lít)

→ Đáp án A.

Ví dụ 3: Dung dịch X chứa dung dịch NaOH 0,2M và dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1M. Sục 7,84 lít khí CO_2 (đktc) vào 1 lít dung dịch X thì khối lượng kết tủa thu được là:

- A. 15 gam. B. 5 gam.
C. 10 gam. D. 0 gam.

Hướng dẫn giải

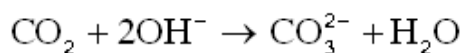
$n_{\text{CO}_2} = 0,35 \text{ mol}; n_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ mol};$

$n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,1 \text{ mol}.$

→ Tổng: $n_{\text{OH}^-} = 0,2 + 0,1 \cdot 2 = 0,4 \text{ (mol)}$

và $n_{\text{Ca}^{2+}} = 0,1 \text{ mol}.$

Phương trình ion rút gọn:

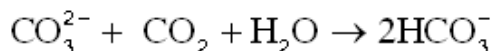


0,35 0,4

0,2 ← 0,4 → 0,2 mol

⇒ $n_{\text{CO}_2(\text{dư})} = 0,35 - 0,2 = 0,15 \text{ (mol)}$

tiếp tục xảy ra phản ứng:



Ban đầu : 0,2 0,15 mol

Phản ứng : 0,15 ← 0,15 mol

→ $n_{\text{CO}_3^{2-}}$ còn lại bằng 0,05 mol

→ $n_{\text{CaCO}_3\downarrow} = 0,05 \text{ mol}$

→ $m_{\text{CaCO}_3} = 0,05 \cdot 100 = 5 \text{ (gam)}$

→ Đáp án B.

Ví dụ 4: Hoà tan hết hỗn hợp gồm một kim loại kiềm và một kim loại kiềm thổ trong nước được dung dịch A và có 1,12 lít H_2 bay ra (ở đktc). Cho dung dịch chứa 0,03 mol AlCl_3 vào dung dịch A. Khối lượng kết tủa thu được là:

- A. 0,78 gam. B. 1,56 gam.
C. 0,81 gam. D. 2,34 gam.

Hướng dẫn giải

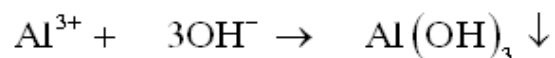
Phản ứng của kim loại kiềm và kim loại kiềm thổ với H₂O:



Từ phương trình ta có:

$$n OH^- = 2n H_2 = 0,1 \text{ (mol)}$$

Dung dịch A tác dụng với 0,03 mol dung dịch AlCl₃:

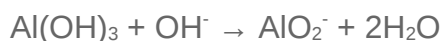


$$\text{Ban đầu : } 0,03 \quad 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Phản ứng : } 0,03 \rightarrow 0,09 \rightarrow 0,03 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{OH^-(\text{dư})} = 0,01 \text{ mol}$$

Tiếp tục hoà tan kết tủa theo phương trình:



$$0,1 \quad \leftarrow 0,01 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy: } m_{Al(OH)_3} = 78 \cdot 0,02 = 1,56 \text{ (gam)}$$

→ Đáp án B.

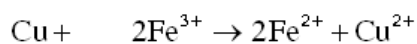
Ví dụ 5: Dung dịch A chứa 0,01 mol Fe(NO₃)₃ và 0,15 mol HCl có khả năng hoà tan tối đa bao nhiêu gam Cu kim loại? (Biết NO là sản phẩm khử duy nhất)

$$A. 2,88 \text{ gam.} \quad B. 3,92 \text{ gam.}$$

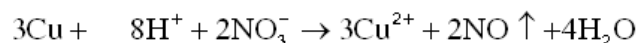
$$C. 3,2 \text{ gam.} \quad D. 5,12 \text{ gam.}$$

Hướng dẫn giải

Phương trình ion:



$$0,005 \leftarrow 0,01 \text{ mol}$$



$$\text{Ban đầu : } \quad 0,15 \quad 0,03 \rightarrow \quad H^+ \text{ dư}$$

$$\text{Phản ứng: } 0,045 \leftarrow 0,12 \leftarrow 0,03 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{Cu_{\text{tối đa}}} = (0,045 + 0,005) \cdot 64 = 3,2 \text{ (gam)}$$

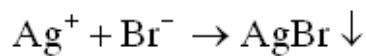
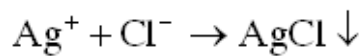
→ Đáp án C

Ví dụ 6: Cho hỗn hợp gồm NaCl và NaBr tác dụng với dung dịch AgNO₃ dư thu được kết tủa có khối lượng đúng bằng khối lượng AgNO₃ đã phản ứng. Phần trăm khối lượng NaCl trong hỗn hợp đầu là:

- A. 23,3%. B. 27,84%.
C. 43,23%. D. 31,3%.

Hướng dẫn giải

Phương trình ion:



Đặt : $n_{\text{NaCl}} = x \text{ mol}$; $n_{\text{NaBr}} = y \text{ mol}$

$$m_{\text{AgCl}} + m_{\text{AgBr}} = m_{\text{AgNO}_3 (\text{p. ứng})}$$

$$\rightarrow m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{Br}^-} = m_{\text{NO}_3^-}$$

$$\rightarrow 35,5x + 80y = 62(x + y)$$

$$\rightarrow x : y = 36 : 53$$

Chọn $x = 36$, $y = 53$

$$\rightarrow \%m_{\text{NaCl}} = \frac{58,5.36}{58,5.36 + 103.53} \cdot 100\% = 27,84\%$$

→ Đáp án B.

Ví dụ 7: Trộn 100ml dung dịch A (gồm KHCO₃ 1M và K₂CO₃ 1M) vào 100ml dung dịch B (gồm NaHCO₃ 1M và Na₂CO₃ 1M) thu được dung dịch C. Nhỏ từ từ 100ml dung dịch D (gồm H₂SO₄ 1M và HCl 1M) vào dung dịch C thu được V lít CO₂ (đktc) và dung dịch E. Cho dung dịch Ba(OH)₂ tới dư vào dung dịch E thì thu được m gam kết tủa. Giá trị của m và V lần lượt là:

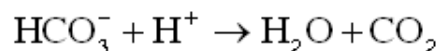
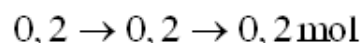
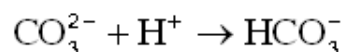
- A. 82,4 gam và 2,24 lít. B. 4,3 gam và 1,12 lít.
C. 2,33 gam và 2,24 lít. D. 3,4 gam và 5,6 lít.

Hướng dẫn giải

Dung dịch C chứa: HCO₃⁻ : 0,2mol; CO₃²⁻ = 0,2 mol

Dung dịch D có tổng: $n \text{H}^+ = 0,3 \text{ mol}$.

Nhỏ từ từ dung dịch C và dung dịch D:

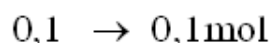
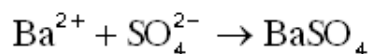
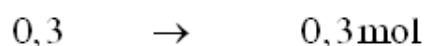
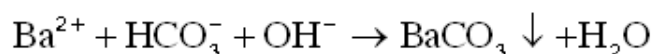


Ban đầu : 0,4 0,1 mol

Phản ứng : 0,1 ← 0,1 → 0,1 mol

Dư : 0,3 mol

Tiếp tục cho dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư vào dung dịch E:



$$\rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24 \text{ (lít)}$$

Tổng khối lượng kết tủa:

$$m = 0,3 \cdot 197 + 0,1 \cdot 233 = 82,4 \text{ (gam)}$$

→ Đáp án A.

Ví dụ 8: Hoà tan hoàn toàn 7,74 gam một hỗn hợp gồm Mg, Al bằng 500ml dung dịch gồm H_2SO_4 0,28M và HCl 1M thu được 8,736 lít H_2 (đktc) và dung dịch X.

Thêm V lít dung dịch chứa đồng thời NaOH 1M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,5M vào dung dịch X thu được lượng kết tủa lớn nhất.

a. Số gam muối thu được trong dung dịch X là:

A. 38,93 gam. B. 38,95 gam.

C. 38,97 gam. D. 38,91 gam.

b. Thể tích V là:

A. 0,39 lít. B. 0,4 lít.

C. 0,41 lít. D. 0,42 lít.

c. Khối lượng kết tủa là:

A. 54,02 gam. B. 53,98 gam.

C. 53,62 gam. D. 53,94 gam.

Hướng dẫn giải

lượng muối thu được trong dung dịch X:

a. Xác định

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,28 \cdot 0,5 = 0,14 \text{ (mol)}$$

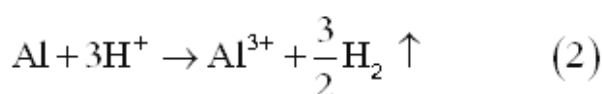
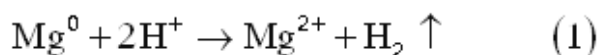
$$\rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,14 \text{ mol và } n_{\text{H}^+} = 0,28 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,5 \text{ mol và } n_{\text{Cl}^-} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy tổng } n_{\text{H}^+} = 0,28 + 0,5 = 0,78 \text{ (mol)}$$

Mà $n_{\text{H}_2} = 0,39 \text{ mol}$. Theo phương trình ion rút gọn :



Ta thấy $n_{\text{H}^+(\text{pư})} = 2n_{\text{H}_2} \rightarrow \text{H}^+$ hết.

$$\rightarrow m_{\text{hh muối}} = m_{\text{hh kim loại}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{Cl}^-}$$

$$= 7,4 + 0,14 \cdot 96 + 0,5 \cdot 35,5 = 38,93 \text{ (gam)}$$

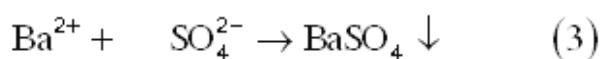
→ Đáp án A

b. Xác định thể tích V :

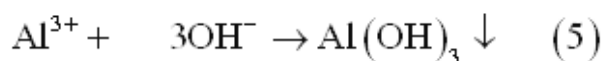
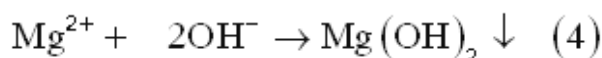
$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{NaOH}} = 1 \text{ V mol} \\ n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,5 \text{ V mol} \end{array} \right\}$$

$$\rightarrow \text{Tổng } n_{\text{OH}^-} = 2 \text{ V mol và } n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,5 \text{ V mol}$$

Phương trình tạo kết tủa :



$$0,5 \text{ V mol } 0,14 \text{ mol}$$



Để lượng kết tủa đạt giá trị lớn nhất thì số lượng OH^- phải đủ để kết tủa hết các ion Mg^{2+} và Al^{3+} . Theo các phương trình phản ứng (1), (2), (4), (5) ta có:

$$n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-} = 0,78 \text{ mol}$$

$$\rightarrow 2V = 0,78 \rightarrow V = 0,39 \text{ lít.}$$

→ Đáp án A.

c. Xác định khối lượng kết tủa:

$$n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,5V = 0,5.0,39 = 0,195(\text{mol}) > 0,14\text{mol}$$

→ Ba^{2+} dư

$$\rightarrow m_{\text{BaSO}_4} = 0,14.233 = 32,62(\text{gam})$$

$$\begin{aligned} \text{Vậy : } m_{\text{kết tủa}} &= m_{\text{BaSO}_4} + m_{2\text{k.loại}} + m_{\text{OH}^-} \\ &= 32,62 + 7,74 + 0,78.17 = 53,62(\text{gam}) \end{aligned}$$

→ Đáp án C.

Ví dụ 9: Cho m gam hỗn hợp Mg và Al vào 250ml dung dịch X chứa hỗn hợp axit HCl 1M và axit H_2SO_4 0,5M thu được 5,32 lít H_2 (đktc) và dung dịch Y (coi thể tích dung dịch không đổi). Dung dịch Y có pH là:

A. 7.

B. 1.

C. 2.

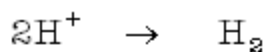
D. 6.

Hướng dẫn giải

$$\left. \begin{aligned} n_{\text{HCl}} &= 0,25 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{SO}_4} &= 0,125 \text{ mol} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \sum n_{\text{H}^+} = 0,5 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{5,32}{22,4} = 0,2375 \text{ mol}$$

Khi cho Mg, Al tác dụng với hỗn hợp 2 axit HCl và H_2SO_4 ta có sơ đồ phản ứng:



$$0,475 \leftarrow 0,2375 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}^+(\text{dư})} = 0,5 - 0,475 = 0,025(\text{mol})$$

$$\rightarrow [\text{H}^+] = \frac{0,025}{0,25} = 0,1 = 10^{-1}\text{M}$$

$$\rightarrow \text{pH} = 1$$

→ Đáp án B.

Ví dụ 10:Thực hiện 2 thí nghiệm:

- TN1: Cho 3,84g Cu phản ứng với 80ml dung dịch HNO₃ 1M thoát ra V₁ lít NO.

- TN2: Cho 3,84g Cu phản ứng với 80ml dung dịch HNO₃ 1M và H₂SO₄ 0,5M thoát ra V₂ lít NO. Biết NO là sản phẩm khử duy nhất, các thể tích khí đo ở cùng điều kiện. Quan hệ giữa V₁ và V₂ là:

A. V₂ = V₁.
1,5V₁.

B. V₂ = 2 V₁.

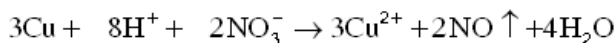
C. V₂ = 2,5V₁.

D. V₂ =

Hướng dẫn giải

TN1:

$$\begin{cases} n_{\text{Cu}} = \frac{3,84}{64} = 0,06 \text{ (mol)} \\ n_{\text{HNO}_3} = 0,08 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}^+} = 0,08 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_3^-} = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$



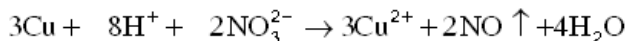
Ban đầu : 0,06 0,08 0,08 mol → H⁺ phản ứng hết.

Phản ứng: 0,03 ← 0,08 → 0,02 → 0,02 mol

→ V₁ tương ứng với 0,02mol NO.

TN2: n_{Cu} = 0,06 mol; n_{HNO₃} = 0,08 mol; n_{H₂SO₄} = 0,04 mol

→ Tổng : n_{H⁺} = 0,16 mol; n_{NO₃⁻} = 0,08 mol



Ban đầu : 0,06 0,16 0,08 mol → Cu và H⁺ phản ứng hết.

Phản ứng : 0,06 → 0,16 → 0,04 → 0,04 mol

→ V₂ tương ứng với 0,04 mol NO.

Như vậy V₂ = 2V₁

→ Đáp án B.

Ví dụ 11: Trộn 100ml dung dịch gồm Ba(OH)₂ 0,1M và NaOH 0,1M với 400ml dung dịch gồm H₂SO₄ 0,0375M và HCl 0,0125M thu được dung dịch X. Giá trị pH của dung dịch X là:

A. 1.

B. 2.

C. 6.

D. 7.

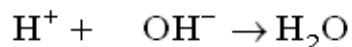
Hướng dẫn giải

Ta có

$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,01 \text{ mol} \end{array} \right\} \Rightarrow \sum n_{\text{OH}^-} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,015 \text{ mol} \\ n_{\text{HCl}} = 0,005 \text{ mol} \end{array} \right\} \Rightarrow \sum n_{\text{H}^+} = 0,035 \text{ mol}$$

Khi trộn hỗn hợp dung dịch bazơ với hỗn hợp dung dịch axit ta có phương trình ion rút gọn:



Bắt đầu : 0,035 0,03 mol

Phản ứng : 0,03 ← 0,03

Sau phản ứng : $n_{\text{H}^+(\text{dư})} = 0,035 - 0,03 = 0,005 \text{ (mol)}$

→ Tổng : $V_{\text{dd}(\text{sau trộn})} = 500 \text{ ml (0,5 lít)}$

$$[\text{H}^+] = \frac{0,005}{0,5} = 0,01 \text{ M} = 10^{-2} \text{ M}$$

→ pH = 2

→ Đáp án B.

Ví dụ 12: Cho 1 mẫu hợp kim Na - Ba tác dụng với nước dư thu được dung dịch X và 3,36 lít H₂ (đktc). Thể tích dung dịch axit H₂SO₄ 2M cần dùng để trung hoà dung dịch X là:

A. 150ml.

B. 75ml.

C. 60ml.

D. 30ml.

Hướng dẫn giải



$$n_{H_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{tổng số } n_{OH^-}(\text{dd X}) = 2n_{H_2} = 0,3(\text{mol})$$

Phương trình ion rút gọn của dung dịch axit với dung dịch bazơ là:



$$\rightarrow n_{H^+} = n_{OH^-} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{H_2SO_4} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\rightarrow V_{H_2SO_4} = \frac{0,15}{2} = 0,075(\text{lít})(75 \text{ ml})$$

→ Đáp án B.

Tuyệt chiêu số 10 (sử dụng công thức kinh nghiệm)

Thứ năm, 28 Tháng 5 2009 10:06 Tôi quang dung

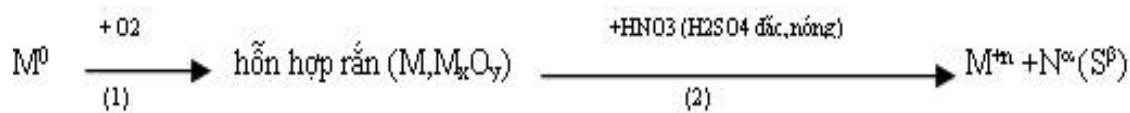
PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG CÔNG THỨC KINH NGHIỆM

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Nội dung phương pháp

* Xét bài toán tổng quát quen thuộc:

+ O₂ + HNO₃(H₂SO₄ đặc, nóng)



m gam

m₁gam

(n: max)

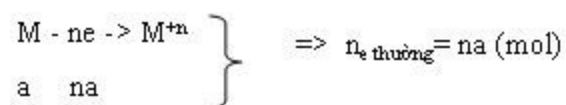
Gọi:

Số mol kim loại a

Số oxi hoá cao nhất (max) của kim loại là n

Số mol electron nhận ở (2) là t mol

Ta có:



Mặt khác:

$$n_{e \text{ nhận}} = n_{e \text{ (oxi)}} + n_{e \text{ (2)}}$$

$$= \frac{m_1 - m}{16} \cdot 2 + t = \frac{m_1 - m}{8} + t$$

$$\text{Theo định luật bảo toàn electron: } n_{e \text{ thường}} = n_{e \text{ nhận}} \Rightarrow na = \frac{m_1 - m}{8} + t$$

Nhân cả 2 vế với M ta được:

$$(M \cdot a)n = \frac{M \cdot (m_1 - m)}{8} + Mt \Rightarrow m \cdot n = \frac{M \cdot m_1}{8} - \frac{M \cdot m}{8} + Mt$$

Cuối cùng ta được:

$$m = \frac{\frac{M}{8} \cdot m_1 + M \cdot t}{n + \frac{M}{8}} \quad (1)$$

+ Ứng với M là Fe (56), n = 3 ta được: $m = 0.7 \cdot m_1 + 5,6 \cdot t$ (2)

+ Ứng với M là Cu (64), n = 2 ta được: $m = 0.8 \cdot m_1 + 6,4 \cdot t$ (3)

Từ (2,3) ta thấy:

+ Bài toán có 3 đại lượng: m, m_1 và $\Sigma n_{e \text{ nhận (2)}}$ (hoặc $V_{\text{khí (2)}}$).

Khi biết 2 trong 3 đại lượng trên ta tính được ngay đại lượng còn lại.

Thí dụ 2. Để m gam bột Fe trong không khí một thời gian thu được 11,28 gam hỗn hợp X gồm 4 chất. Hoà tan hết X trong lượng dư dung dịch HNO₃ thu được 672ml khí NO (sản phẩm khử duy nhất, đktc). Giá trị của m là:

- A. 5,6. B. 11,2. C. 7,0 D. 8,4.

Hướng dẫn giải:

Áp dụng công thức (2):

$$\left. \begin{array}{l} \overset{+5}{N} + 3e^- \rightarrow \overset{+2}{N} \\ 0,09 \quad 0,03 \end{array} \right\} \Rightarrow \sum n_{e \text{ nhận}} = 0,09 \Rightarrow m = 0,7 \cdot 11,28 + 5,6 \cdot 0,09 = 8,4 \text{ gam}$$

-> Đáp án D.

Thí dụ 3. Cho 11,36 gam hỗn hợp X 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, đo ở đktc) và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam muối khan. Giá trị của m là:

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

Hướng dẫn giải:

Áp dụng công thức (2):

$$\left. \begin{array}{l} \overset{+5}{N} + 3e^- \rightarrow \overset{+2}{N} \\ 0,18 \quad 0,06 \end{array} \right\} \Rightarrow \sum n_{e \text{ nhận}} = 0,18$$

$$n_{Fe(NO)_3} = n_{Fe} = \frac{0,7 \cdot 11,36 + 5,6 \cdot 0,18}{56} = 0,16$$

$$\Rightarrow m = 38,72 \text{ gam}$$

Đáp án C.

Thí dụ 4. Cho 11,6 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ vào dung dịch HNO₃ loãng, dư thu được V lít khí Y gồm NO và NO₂ có tỉ khối

so với H₂ bằng 19. Mặt khác, nếu cho cùng lượng hỗn hợp X trên tác dụng với khí CO nóng dư thì sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 9,52 gam Fe. Giá trị của V là:

- A. 1,40. B. 2,80 C. 5,60. D. 4,20

Hướng dẫn giải:

$$\text{Từ } d_{y/H_2} = 19 \Rightarrow n_{NO_2} = n_{NO} = x \Rightarrow \sum n_{e \text{ nhận}} = 4x$$

$$\text{Áp dụng công thức: } 9,52 = 0,7 \cdot 11,6 + 5,6 \cdot 4x \Rightarrow x = 0,0625$$

$$\Rightarrow V = 22,4 \cdot 0,0625 \cdot 2 = 2,80 \text{ lít} \rightarrow \text{Đáp án B}$$

Thí dụ 5. Nung m gam bột Cu trong oxi thu được 24,8 gam hỗn hợp chất rắn X gồm Cu, CuO và Cu₂O. Hoà tan hoàn toàn X trong H₂SO₄ đặc nóng thoát ra 4,48 lít khí SO₂ (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc).

Giá trị của m là:

- A. 9,6 B. 14,72 C. 21,12 D. 22,4.

Hướng dẫn giải:

Áp dụng công thức (3):

$$M = 0,8m_{\text{rắn}} + 6,4 \cdot n_{e \text{ nhận ở}} \quad (2)$$

$$\Rightarrow m = 0,8 \cdot 24,8 + 6,4 \cdot 0,2 \cdot 2 = 22,4 \text{ gam} \Rightarrow \text{Đáp án D.}$$

III. Bài tập áp dụng

Câu 1: Đốt m gam bột sắt ngoài không khí, sau một thời gian thấy khối lượng của hỗn hợp thu được là 12 gam. Hòa tan hỗn hợp này trong dung dịch HNO₃ thu được 2,24 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của m là:

- A. 5,6 gam.

B. 20,08 gam.

C. 11,84 gam.

D. 14,95 gam.

Câu 2: Hòa tan hoàn toàn 10 gam hỗn hợp X (Fe, Fe₂O₃) trong dung dịch HNO₃ vừa đủ thu được 1,12 lít NO (ở đktc, sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch Y. Cho Y tác dụng với dung dịch NaOH dư được kết tủa Z. Nung Z trong không khí đến khi khối lượng không đổi được m gam chất rắn. Giá trị của m là:

A. 12 gam.

B. 16 gam.

C. 11,2 gam.

D. 19,2 gam.

Câu 3: Hòa tan hết m gam hỗn hợp Fe, Fe₂O₃, Fe₃O₄ trong dung dịch HNO₃ đặc, nóng dư được 448 ml khí NO₂ (ở đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng được 14,52 gam muối khan. Giá trị của m là:

A. 3,36 gam.

B. 4,28 gam.

C. 4,64 gam.

D. 4,80 gam.

Câu 4: Đốt cháy hoàn toàn 5,6 gam bột Fe trong bình oxi thu được 7,36 gam hỗn hợp X gồm Fe₂O₃, Fe₃O₄ và một phần Fe dư. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X bằng dung dịch HNO₃ thu được V lít khí Y gồm NO₂ và NO có tỉ khối so với H₂ bằng 19.

Giá trị của V là:

A. 0,896 lít.

B. 0,672 lít.

C. 0,448 lít.

D. 1,08 lít.

Câu 5: Cho luồng khí CO đi qua ống sứ đựng m gam Fe_2O_3 nung nóng.

Sau một thời gian thu được 13,92 gam hỗn hợp X gồm 4 chất. Hòa tan

hết X bằng HNO_3 đặc, nóng dư được 5,824 lít NO_2 (sản phẩm khử duy

nhất, đktc). Giá trị của m là:

A. 16 gam.

B. 32 gam.

C. 48 gam.

D. 64 gam.

Câu 6: Cho 11,6 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 vào dung dịch

HNO_3 loãng, dư được V lít khí Y gồm NO và NO_2 có tỉ khối hơi so với

H_2 là 19. Mặt khác, nếu cho cùng lượng khí hỗn hợp X trên tác dụng với

khí CO dư thì sau phản ứng hoàn toàn được 9,52 gam Fe.

Giá trị của V là:

A. 2,8 lít.

B. 5,6 lít.

C. 1,4 lít.

D. 1,344 lít.

Câu 7: Nung m gam bột đồng kim loại trong oxi thu được 24,8 gam hỗn

hợp rắn X gồm Cu, CuO và Cu_2O . Hòa tan hoàn toàn X trong H_2SO_4

đặc nóng thoát ra 4,48 lít khí SO_2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc).

Giá trị của m là:

A. 9,6 gam.

B. 14,72 gam.

C. 21,12 gam.

D. 22,4 gam.

Câu 8: Hòa tan hoàn toàn 18,16 gam hỗn hợp X gồm Fe và Fe_3O_4 trong 2 lít dung dịch HNO_3 2M thu được dung dịch Y và 4,704 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc).

Phần trăm khối lượng Fe trong hỗn hợp X là:

A. 38,23%.

B. 61,67%.

C. 64,67%.

D. 35,24%.

Câu 9: Cho m gam hỗn hợp X gồm Fe, Fe_3O_4 tác dụng với 200 ml dung dịch HNO_3 3,2M. Sau khi phản ứng hoàn toàn được 0,1 mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất) và còn lại 1,46 gam kim loại không tan.

Giá trị của m là:

A. 17,04 gam.

B. 19,20 gam.

C. 18,50 gam.

D. 20,50 gam.

Câu 10: Đốt m gam Fe trong không khí 1 thời gian được 7,52 gam hỗn hợp X gồm 4 chất. Hòa tan hết X trong dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng dư được 0,672 lít khí SO_2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch Y. Cô cạn cẩn thận dung dịch Y được m_1 gam muối khan.

Giá trị của m và m_1 lần lượt là:

A. 7 gam và 25 gam.

- B. 4,2 gam và 1,5 gam.
- C. 4,48 gam và 16 gam.
- D. 5,6 gam và 20 gam.

Câu 11: Cho 5,584 gam hỗn hợp bột Fe và Fe_3O_4 tác dụng vừa đủ với 500 ml dung dịch HNO_3 loãng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn được 0,3136 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch X.

Nồng độ mol của dung dịch HNO_3 là:

- A. 0,472M.
- B. 0,152M
- C. 3,04M.
- D. 0,304M.

Câu 12: Để khử hoàn toàn 9,12 gam hỗn hợp các oxit: FeO, Fe_3O_4 và Fe_2O_3 cần 3,36 lít H_2 (đktc). Nếu hòa tan 9,12 gam hỗn hợp trên bằng H_2SO_4 đặc nóng dư thì thể tích khí SO_2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) thu được tối đa là:

- A. 280 ml.
- B. 560 ml.
- C. 672 ml.
- D. 896 ml.

Câu 13: Cho khí CO đi qua ống sứ đựng 16 gam Fe_2O_3 đun nóng, sau khi phản ứng thu được hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 và Fe_2O_3 . Hòa tan hoàn toàn X bằng H_2SO_4 đặc nóng thu được dung dịch Y. Khối lượng muối trong Y là:

- A. 20 gam.
- B. 32 gam.

C. 40 gam.

D. 48 gam.

Câu 14: Hòa tan 11,2 gam kim loại M trong dung dịch HCl dư thu được 4,48 lít H_2 (ở đktc). Còn nếu hòa tan hỗn hợp X gồm 11,2 gam kim loại M và 69,6 gam oxit M_xO_y trong lượng dư dung dịch HNO_3 thì được 6,72 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Công thức của oxit kim loại là:

A. Fe_3O_4 .

B. FeO

C. Cr_2O_3 .

D. CrO.

Câu 15: Cho 37 gam hỗn hợp X gồm Fe, Fe_3O_4 tác dụng với 640 ml dung dịch HNO_3 2M loãng, đun nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc), dung dịch Y và còn lại 2,92 gam kim loại. Giá trị của V là:

A. 2,24 lít.

B. 4,48 lít.

C. 3,36 lít.

D. 6,72 lít.

Câu 16: Cho luồng khí CO đi qua ống sứ chứa 0,12 mol hỗn hợp gồm FeO và Fe_2O_3 nung nóng, phản ứng tạo ra 0,138 mol CO_2 .

Hỗn hợp chất rắn còn lại trong ống nặng 14,325 gam gồm 4 chất.

Hòa tan hết hỗn hợp 4 chất này vào dung dịch HNO_3 dư thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc).

Giá trị của V là:

A. 0,244 lít.

B. 0,672 lít.

C. 2,285 lít.

D. 6,854 lít.

Câu 17: Cho luồng khí CO đi qua ống sứ đựng 5,8 gam Fe_xO_y nung nóng trong một thời gian thu được hỗn hợp khí X và chất rắn Y. Cho Y tác dụng với dung dịch HNO_3 dư được dung dịch Z và 0,784 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Cô cạn dung dịch Z được 18,15 gam muối khan. Hòa tan Y bằng HCl dư thấy có 0,672 lít khí (ở đktc). Phần trăm khối lượng của sắt trong Y là:

A. 67,44%.

B. 32,56%.

C. 40,72%.

D. 59,28%.

Câu 18: Cho luồng khí CO đi qua ống sứ đựng 30,4 gam hỗn hợp X gồm Fe_2O_3 và FeO nung nóng trong một thời gian dài thu được hỗn hợp chất rắn Y. Hòa tan hết Y trong HNO_3 vừa đủ được dung dịch Z. Nhúng thỏi đồng vào dung dịch Z đến khi phản ứng hoàn toàn thấy khối lượng thỏi đồng giảm 12,8 gam. Phần trăm khối lượng của các chất trong hỗn hợp X lần lượt bằng:

A. 33,3% và 66,7%.

B. 61,3% và 38,7%.

C. 52,6% và 47,4%.

D. 75% và 25%.

Câu 19: Hòa tan hoàn toàn m gam Fe_3O_4 trong dung dịch HNO_3 , toàn bộ lượng khí NO thoát ra độn trộn với lượng O_2 vừa đủ để hỗn hợp

hấp thụ hoàn toàn trong nước được dung dịch HNO_3 . Biết thể tích Oxi đã tham gia vào quá trình trên là 336 ml (ở đktc). Giá trị của m là:

- A. 34,8 gam.
- B. 13,92 gam.
- C. 23,2 gam.
- D. 20,88 gam.

Câu 20: Thổi từ từ V lít hỗn hợp khí CO và H_2 có tỉ khối hơi so với H_2 là 7,5 qua một ống sứ đựng 16,8 gam hỗn hợp 3 oxit CuO, Fe_3O_4 , Al_2O_3 nung nóng. Sau khi phản ứng thu được hỗn hợp khí và hơi có tỉ khối so với H_2 là 15,5; dẫn hỗn hợp khí này vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư thấy có 5 gam kết tủa. Thể tích V (ở đktc) và khối lượng chất rắn còn lại trong ống sứ lần lượt là:

- A. 0,448 lít; 16,48 gam.
- B. 1,12 lít; 16 gam.
- C. 1,568 lít; 15,68 gam.
- D. 2,24 lít; 15,2 gam.

Đáp án:

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

11A - 12C - 13C - 14A - 15B - 16C - 17B - 18C - 19B - 20D.

Tuyệt chiêu số 11 (Phương Pháp Đường chéo)

Thứ hai, 01 Tháng 6 2009 06:54 Tôi quang dung



I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Nội dung phương pháp: Trộn lẫn 2 dung dịch

	Khối lượng	Thể tích	Nồng độ (C% hoặc C_M)
Dung dịch 1	m_1	V_1	C_1
Dung dịch 2	m_2	V_2	C_2
Dung dịch Cần pha chế	$m = m_1 + m_2$	$V = V_1 + V_2$	C

Sơ đồ đường chéo ứng với mỗi trường hợp:

a. Đối với nồng độ % về khối lượng:

$$\begin{array}{ccc} m_1 & C_1 & \nearrow \\ & C & \\ m_2 & C_2 & \searrow \end{array} \begin{array}{l} |C_2 - C| \\ |C_1 - C| \end{array} \rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{|C_2 - C|}{|C_1 - C|} \quad (1)$$

b. Đối với nồng độ mol:

$$\begin{array}{ccc} V_1 & C_1 & \nearrow \\ & C & \\ V_2 & C_2 & \searrow \end{array} \begin{array}{l} |C_2 - C| \\ |C_1 - C| \end{array} \rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{|C_2 - C|}{|C_1 - C|} \quad (2)$$

2. Các dạng toán thường gặp

Dạng 1. Pha chế dung dịch

- Pha dung dịch với dung dịch: xác định C_1 , C_2 , C và áp dụng các công thức (1) và (2).
- Pha chế dung dịch với dung môi (H_2O): dung môi nguyên chất có $C = 0\%$.
- Pha chế chất rắn có tương tác với H_2O tạo chất tan vào dung dịch: lúc này, do có sự tương tác với H_2O tạo chất tan nên ta phải chuyển chất rắn sang dung dịch có nồng độ tương ứng $C > 100\%$.
- Pha chế tinh thể muối ngậm nước vào dung dịch: tinh thể được coi như dung dịch có

$C < 100\%$, ở đây giá trị của C chính là hàm lượng % của chất tan trong tinh thể muối ngậm nước.

Chú ý:

- Khối lượng riêng của H_2O là $1g/ml$.
- Phương pháp này **không áp dụng được khi trộn lẫn 2 dung dịch có xảy ra phản ứng giữa các chất tan với nhau** (trừ phản ứng với H_2O) nên không áp dụng được với trường hợp tính toán pH.

Dạng 2: Tính tỉ lệ mol các chất trong hỗn hợp

Đối với hỗn hợp gồm 2 chất, khi biết khối lượng phân tử các chất và khối lượng phân tử trung bình của hỗn hợp, ta dễ dàng tính được tỉ lệ mol của các chất theo công thức số (2) và ngược lại.

Chú ý:

- Ở đây các giá trị của C được thay bằng các giá trị KLPT tương ứng.
- Từ phương pháp đường chéo ta rút ra công thức tính nhTối thành phần % số mol của hỗn hợp 2 chất có khối lượng phân tử M_1 , M_2 và khối lượng trung bình là:

$$\%M_1 = \left| \frac{\bar{M} - M_2}{M_2 - M_1} \right| \times 100 \quad (3)$$

Và

$$\%M_2 = \left| \frac{\bar{M} - M_1}{M_2 - M_1} \right| \times 100 \quad (4)$$

Dạng 3. Bài toán hỗn hợp các chất có tính chất hóa học tương tự nhau.

Với hỗn hợp gồm 2 chất mà về bản chất hóa học là tương tự nhau (VD: CaCO_3 và BaCO_3) ta chuyển chúng về một chất chung và áp dụng đường chéo như các bài toán tỉ lệ mol hỗn hợp.

Dạng 4. Bài toán trộn lẫn hai chất rắn.

Khi chỉ quan tâm đến hàm lượng % của các chất, phương pháp đường chéo áp dụng được cho cả trường hợp trộn lẫn 2 hỗn hợp không giống nhau. Lúc này các giá trị C trong công thức tính chính là hàm lượng % của các chất trong từng hỗn hợp cũng như tổng hàm lượng % trong hỗn hợp mới tạo thành.

Điểm mấu chốt là phải xác định được chúng các giá trị hàm lượng % cần thiết.

3. Đánh giá phương pháp đường chéo

- Đây là phương pháp có nhiều ưu điểm, giúp tăng tốc độ tính toán, và là 1 công cụ hỗ trợ rất đắc lực cho phương pháp trung bình.
- Phương pháp đường chéo có thể áp dụng tốt cho nhiều trường hợp, nhiều dạng bài tập, đặc biệt là dạng bài pha chế dung dịch và tính thành phần hỗn hợp.
- Thường sử dụng kết hợp giữa đường chéo với phương pháp trung bình và phương pháp bảo toàn nguyên tố. Với hỗn hợp phức tạp có thể sử dụng kết hợp nhiều đường chéo.
- Trong đa số trường hợp không cần thiết phải viết sơ đồ đường chéo nhằm rút ngắn thời gian làm bài.
- Nhược điểm của phương pháp này là không áp dụng được cho những bài toán trong đó có xảy ra phản ứng giữa các chất tan với nhau, không áp dụng được với trường hợp tính toán pH.

C.36.

D.7.

Hướng dẫn giải:

Coi tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ là dung dịch CuSO_4 có nồng độ:

$$C = (160 \cdot 100) / 250 = 64\%$$

$$\text{Theo (1): } y / x = (|116 - 64|) / (|16 - 8|)$$

$$\Rightarrow y = 36 \text{ gam} \Rightarrow \text{Đáp án C}$$

Dạng 2. Tính tỉ lệ mol các chất trong hỗn hợp

Thí dụ 4. Một hỗn hợp khí gồm NO_2 và N_2O_4 ở điều kiện tiêu chuẩn có tỉ khối đối với oxi là 2,25. Thành phần % về thể tích của NO_2 trong hỗn hợp là:

A. 47,8%.

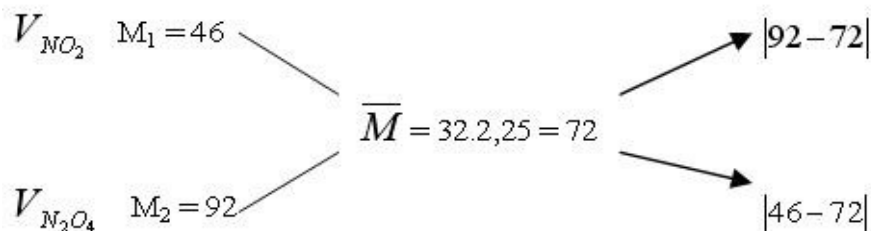
B. 43,5%

C. 56,5%.

D. 52,2%

Hướng dẫn giải:

Cách 1. Sơ đồ đường chéo:



$$\Rightarrow \frac{V_{\text{NO}_2}}{V_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{20}{26} \Rightarrow \%V_{\text{NO}_2} = \frac{20}{20 + 26} \times 100 = 43,5$$

Đáp án B.

Thí dụ 5. Cần trộn 2 thể tích etilen với 1 thể tích hidrocarbon mạch hở X để thu được hỗn hợp khí có tỉ khối hơi so với H_2 bằng 55/3. Tên của X là:

A. vinylaxetilen.

B. buten.

C. đivinyl

D. butan

Hướng dẫn giải:

Sơ đồ đường chéo:



Chất rắn Y chỉ gồm CaO, tương ứng với nồng độ: C = 50,4%

Nồng độ % của CaO trong $CaCO_3$ là: $C_1 = (56/100)100 = 56\%$

Nồng độ % của CaO trong $CaCO_3$ là: $C_2 = (56/120).100 = 46,7\%$

$$\text{Theo (1): } \frac{m_{CaCO_3}}{m_{CaCO_3}} = \frac{|46,7 - 50,4|}{|56,0 - 50,4|}$$

$$\Rightarrow \% m_{CaCO_3} = \frac{3,7}{3,7 + 5,6} \times 100 = 40\%$$

-> Đáp án D.

Dạng 4. Bài toán trộn lẫn hai chất rắn

Thí dụ 8. X là quặng hematit chứa 60% Fe_2O_3 . Y là quặng magnetit chứa 69,6% Fe_3O_4 . Trộn a tấn quặng X với b tấn quặng Y thu được quặng Z, mà từ 1 tấn quặng Z có thể điều chế được 0,5 tấn gang chứa 4% cacbon. Tỷ lệ a/b là:

A. 5/2.

B. 4/3.

C. 3/4.

D. 2/5.

Hướng dẫn giải:

"Chất tan" ở đây là Fe. % khối lượng Fe trong các quặng lần lượt là:

Trong quặng X: $C_1 = 60(112/160) = 42\%$.

Trong quặng Y: $C_2 = 69,6(168/1232) = 50,4\%$

Trong quặng Z: $C = (100 - 4) / 2 = 48\%$

Theo (1): $a/b = (|50,4 - 48,0|) / (|42,0 - 48,0|) = 2/5$

=> Đáp án D

Thí dụ 9. Nhiệt phân hoàn toàn a gam hỗn hợp X gồm $Al(OH)_3$ và $Cu(OH)_2$ thu được hỗn hợp chất rắn Y có khối lượng 0,731a gam. Thành phần % về khối lượng của $Al(OH)_3$ trong X là.

A. 47,5%.

B. 50,0%

C. 52,5%

D. 55,0%

Hướng dẫn giải:

Ta xem như đây là bài toán trộn lẫn 2 "dung dịch" với "chất tan" tương ứng lần lượt là Al_2O_3 và CuO .

Đối với $\text{Al}(\text{OH})_3$: $2\text{Al}(\text{OH})_3 \Rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$ có $C_1 = (102 / 2.78)100 = 65,4\%$

Đối với $\text{Cu}(\text{OH})_2$: $\text{Cu}(\text{OH})_2 \Rightarrow \text{CuO}$ có $C_2 = (80 / 98)100 = 81,6\%$

Tổng hàm lượng Al_2O_3 và CuO trong hỗn hợp X:

$$C = (0,731a / a)100 = 73,1\%$$

$$\text{Theo (1): } m \text{ Al}(\text{OH})_3 / m \text{ Cu}(\text{OH})_2 = (| 81,6 - 73,1 |) / (| 65,4 - 73,1 |)$$

$$\Rightarrow \%m \text{ Al}(\text{OH})_3 = (8,5.100) / (8,5 + 7,7) = 52,5\% \Rightarrow \text{đáp án C}$$

IV. BÀI TẬP ÁP DỤNG

Câu 1: Để thu được dung dịch HCl 30% cần lấy a gam dung dịch HCl 55% pha với b gam dung dịch HCl 15%. Tỷ lệ a/b là:

- A. 2/5.
- B. 3/5.
- C. 5/3.
- D. 5/2.

Câu 2: Để pha được 100 ml dung dịch nước muối có nồng độ mol 0,5M cần lấy V ml dung dịch NaCl 2,5M. Giá trị của V là:

- A. 80,0.
- B. 75,0.
- C. 25,0.
- D. 20,0.

Câu 3: Hòa tan 10 gam SO_3 vào m gam dung dịch H_2SO_4 49,0% ta được dung dịch H_2SO_4 78,4%. Giá trị của m là:

- A. 6,67.
- B. 7,35.

C. 13,61.

D. 20,0.

Câu 4: Để thu được 100 gam dung dịch FeCl_3 30% cần hòa tan a gam tinh thể $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ vào b gam dung dịch FeCl_3 10%. Giá trị của b là:

A. 22,2.

B. 40,0.

C. 60,0.

D. 77,8.

Câu 5: Một hỗn hợp gồm CO và CO_2 ở điều kiện tiêu chuẩn có tỉ khối đối với hidro là 18,2. Thành phần % về thể tích của CO_2 trong hỗn hợp là:

A. 45,0%.

B. 47,5%.

C. 52,5%.

D. 55,0%.

Câu 6: Cần trên 2 thể tích metan với 1 thể tích hydrocacbon X để thu được hỗn hợp khí có tỉ khối hơi so với hidro bằng 15. X là:

A. C_4H_{10} .

B. C_3H_8 .

C. C_4H_8 .

D. C_3H_6 .

Câu 7: Một loti khí lò cốc (thành phần chính là CH_4 và H_2) có tỉ khối so với He là 1,725. Thể tích H_2 có trong 200,0 ml khí lò cốc đó là:

A. 20,7 ml.

B. 179,3 ml.

C. 70,0 ml.

D. 130,0 ml.

Câu 8: Thêm 150 ml dung dịch KOH 2M vào 120 ml dung dịch H_3PO_4 1M. Khối lượng các muối thu được trong dung dịch là:

- A. 9,57 gam K_2HPO_4 ; 8,84 gam KH_2PO_4 .
- B. 10,44 gam K_2HPO_4 ; 12,72 gam K_3PO_4 .
- C. 10,24 gam K_2HPO_4 ; 13,50 gam KH_2PO_4 .
- D. 13,05 gam K_2HPO_4 ; 10,60 gam K_3PO_4 .

Câu 9: Hòa tan 2,84 gam hỗn hợp 2 muối CaCO_3 và MgCO_3 bằng dung dịch HCl dư, thu được 0,672 lít khí ở điều kiện tiêu chuẩn. Thành phần % số mol của MgCO_3 trong hỗn hợp là:

- A. 33,33%.
- B. 45,55%.
- C. 54,45%.
- D. 66,67%.

Câu 10: X là khoáng vật cuprit chứa 45% Cu_2O . Y là khoáng vật tenorit chứa 70% CuO. Cần trộn X và Y theo tỉ lệ khối lượng $t = m_x/m_y$ để được quặng C, mà từ 1 tấn quặng C có thể điều chế được tối đa 0,5 tấn đồng nguyên chất. Giá trị của t là:

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

Câu 11: Nhiệt phân hoàn toàn 108 gam hỗn hợp X gồm Na_2CO_3 và NaHCO_3 được chất rắn Y có khối lượng bằng 75,4% khối lượng của X. Khối lượng NaHCO_3 có trong X là:

- A. 54,0 gam.
- B. 27,0 gam.
- C. 72,0 gam.
- D. 36,0 gam.

Câu 12: Đốt cháy hoàn toàn 21,0 gam dây sắt trong không khí thu được 29,4 gam hỗn hợp các oxit Fe_2O_3 và Fe_3O_4 . Khối lượng Fe_2O_3 tạo thành là:

- A. 12,0 gam.

B. 13,5 gam.

C. 16,5 gam.

D. 18,0 gam.

Câu 13: Đốt cháy hoàn toàn 15,68 lít hỗn hợp khí (đktc) gồm 2 hidrocarbon thuộc cùng dãy đồng đẳng, có khối lượng phân tử hơn kém nhau 28 đvC, thu được $n \text{ CO}_2 / n \text{ H}_2\text{O} = 24/31$. CTPT và % khối lượng tương ứng với các hidrocarbon lần lượt là:

A. C_2H_6 (28,57%) và C_4H_{10} (71,43%).

B. C_3H_8 (78,57%) và C_5H_{12} (21,43%).

C. C_2H_6 (17,14%) và C_4H_{10} (82,86%).

D. C_3H_8 (69,14%) và C_5H_{12} (30,86%).

Câu 14: Cho 6,72 gam Fe vào dung dịch chứa 0,3 mol H_2SO_4 đặc, nóng (giả thiết SO_2 là sản phẩm khử duy nhất). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được:

A. 0,03 mol $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ và 0,06 mol FeSO_4 .

B. 0,12 mol FeSO_4 .

C. 0,02 mol $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ và 0,08 mol FeSO_4 .

D. 0,06 mol $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

Câu 15: Để thu được dung dịch HCl 25% cần lấy m_1 gam dung dịch HCl 45% pha với m_2 gam dung dịch HCl 15%. Tỷ lệ m_1/m_2 là:

A. 1:2.

B. 1:3.

C. 2:1.

D. 3:1.

Câu 16: Để pha 500 ml dung dịch nước muối sinh lí ($C = 0,9\%$) cần lấy V ml dung dịch NaCl 3%. Giá trị của V là:

A. 150.

B. 214,3.

C. 285,7.

D. 350.

Câu 17: Một hỗn hợp gồm O_2 , O_3 ở đktc có tỉ khối hơi đối với hidro là 18. Thành phần % về thể tích O_3 trong hỗn hợp là:

A. 15%.

B. 25%.

C. 20%.

D. 30%.

Câu 18: Số lít nước nguyên chất cần thêm vào 1 lít dung dịch H_2SO_4 98% ($d = 1,84$ g/ml) để được dung dịch mới có nồng độ 10% là:

A. 14,192.

B. 15,192.

C. 16,192.

D. 17,192.

Câu 19: Hòa tan 2,84 gam hỗn hợp 2 muối $CaCO_3$ và $MgCO_3$ bằng dung dịch HCl dư, thu được 0,672 lít khí ở đktc. Thành phần % số mol của $MgCO_3$ trong hỗn hợp là:

A. 66,67%.

B. 54,45%.

C. 45,55%.

D. 33,33%.

Đáp án:

1B - 2D - 3D - 4C - 5C - 6A - 17D

8B - 9A - 10D - 11C - 12A - 13C - 14A - 15A - 16A - 17B - 18C - 19D

