

*PHƯƠNG PHÁP
GIẢI NHANH
BÀI TẬP TRẮC
NGHIỆM HÓA
HỌC*

Phần thứ nhất

10 PHƯƠNG PHÁP GIẢI NHANH BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM HÓA HỌC

Phương pháp 1

ÁP DỤNG ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

Nguyên tắc của phương pháp này khá đơn giản, dựa vào định luật bảo toàn khối lượng: “*Tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng bằng tổng khối lượng các chất tạo thành trong 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.

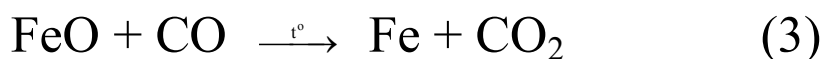
Khi cô cạn dung dịch thì khối lượng muối thu được bằng tổng khối lượng các cation kim loại và anion gốc axit.

Ví dụ 1: Hỗn hợp X gồm Fe, FeO và Fe₂O₃. Cho một luồng 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. Tính giá trị m.

- 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 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,

quan trọng là số mol CO phản ứng bao giờ cũng bằng số mol CO₂ tạo thành.

$$n_B = \frac{11,2}{22,5} = 0,5 \text{ mol.}$$

Gọi x là số mol của CO₂ ta có phương trình về khối lượng của B:

$$44x + 28(0,5 - x) = 0,5 \times 20,4 \times 2 = 20,4$$

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

Theo ĐLBTKL ta có:

$$m_X + m_{CO} = m_A + m_{CO_2}$$

$$\Rightarrow m = 64 + 0,4 \times 44 - 0,4 \times 28 = 70,4 \text{ gam.}$$

(Đáp án C)

Ví dụ 2: Đun 132,8 gam hỗn hợp 3 rượu 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 bao nhiêu?

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 rượu tách nước ở điều kiện H_2SO_4 đặc, 140°C thì tạo thành 6 loại ete và tách ra 6 phân tử H_2O .

Theo ĐLBTKL ta có

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{rượu}} - m_{\text{ete}} = 132,8 - 11,2 = 21,6 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{21,6}{18} = 1,2 \text{ mol.}$$

Mặt khác cứ hai phân tử rượu 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 $\frac{1,2}{6} = 0,2 \text{ mol.}$

(Đáp án D)

Nhận xét: Chúng ta không cần viết 6 phương trình phản ứng từ rượu tách nước tạo thành 6 ete, cũng không cần tìm CTPT của các rượu và các ete trên. Nếu các bạn xa đà vào việc viết phương trình phản

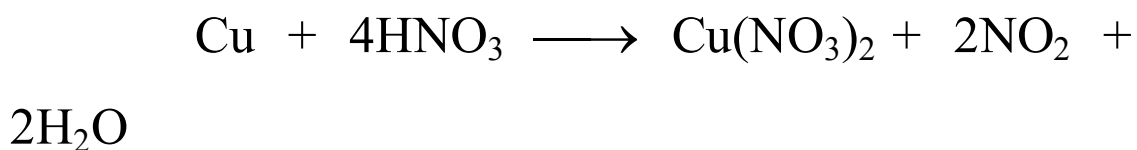
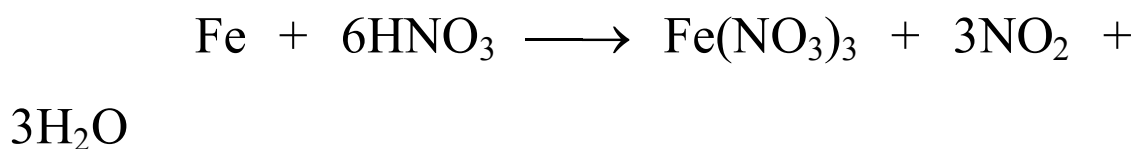
ứng và đặt ẩn số mol các este để tính toán thì không những không giải được mà còn tốn quá nhiều thời gian.

Ví dụ 3: Cho 12 gam hỗn hợp hai kim loại Fe, Cu tác dụng vừa đủ với dung dịch HNO₃ 63%. Sau phản ứng thu được dung dịch A và 11,2 lít khí NO₂ duy nhất (đktc). Tính nồng độ % các chất có trong dung dịch A.

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



$$n_{\text{NO}_2} = 0,5 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{NO}_2} = 1 \text{ mol}.$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$\begin{aligned} m_{\text{d}^2 \text{ muối}} &= m_{\text{h}^2 \text{ k.lo}^i} + m_{\text{d}^2 \text{ HNO}_3} - m_{\text{NO}_2} \\ &= 12 + \frac{1 \times 63 \times 100}{63} - 46 \times 0,5 = 89 \text{ gam.} \end{aligned}$$

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

$$\begin{cases} 56x + 64y = 12 \\ 3x + 2y = 0,5 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

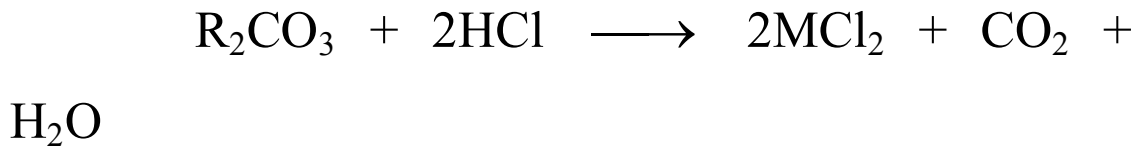
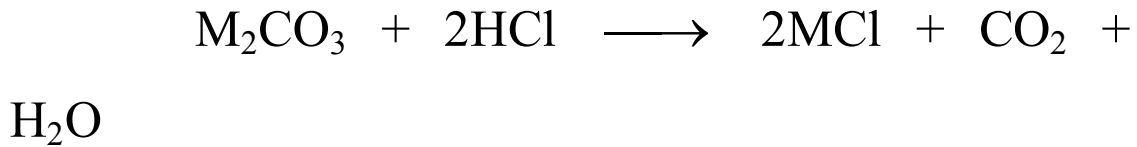
$$\Rightarrow \%m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = \frac{0,1 \times 242 \times 100}{89} = 27,19\%$$

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

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). Đem cô cạn dung dịch thu được bao nhiêu gam muối khan?

- A. 13 gam. B. 15 gam. ✓ C. 26 gam.
D. 30 gam.

Hướng dẫn giải



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

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

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

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

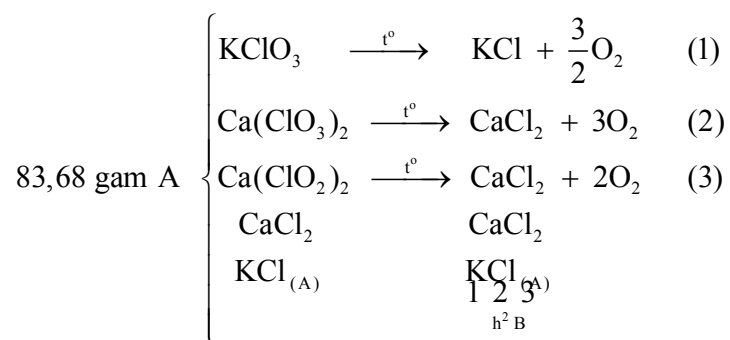
$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 26 \text{ gam. (Đáp án C)}$

Ví dụ 5: Hỗn hợp A gồm KClO_3 , $\text{Ca(ClO}_2)_2$, $\text{Ca(ClO}_3)_2$, CaCl_2 và KCl nặng 83,68 gam. Nhiệt phân hoàn toàn A ta 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. Lượng KCl trong dung dịch D

nhiều gấp $\frac{22}{3}$ lần lượng KCl có trong A. %
khối lượng KClO₃ có trong A là

- A. 47,83%. B. 56,72%. C. 54,67%.
✓D. 58,55%.

Hướng dẫn giải



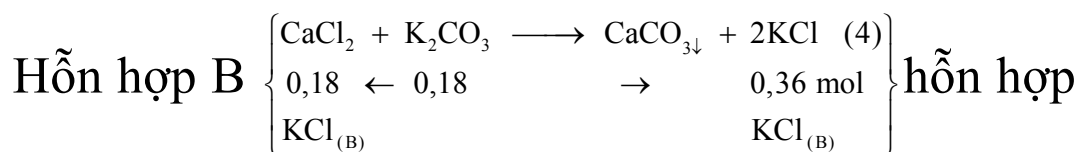
$$n_{\text{O}_2} = 0,78 \text{ mol.}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng 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 K₂CO₃



D

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

$$\Rightarrow m_{\text{KCl}_{(D)}} = m_{\text{KCl}_{(B)}} + m_{\text{KCl}_{(pt4)}} \\ = 38,74 + 0,36 \times 74,5 = 65,56 \text{ gam}$$

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

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

Theo phản ứng (1):

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

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

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. Hãy xác định công thức phân tử của A. Biết tỉ khối của A so với không khí nhỏ hơn 7.

- ✓ A. $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_5$. B. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. C. $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_3$.
D. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

Hướng dẫn giải

$1,88 \text{ gam A} + 0,085 \text{ mol O}_2 \rightarrow 4a \text{ mol CO}_2 + 3a \text{ mol H}_2\text{O}.$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

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

Ta có: $44 \times 4a + 18 \times 3a = 46 \rightarrow a = 0,02$
mol.

Trong chất A có:

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

$$n_{\text{H}} = 3a \times 2 = 0,12 \text{ mol}$$

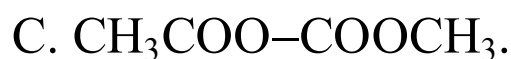
$$n_{\text{O}} = 4a \times 2 + 3a - 0,085 \times 2 = 0,05 \text{ mol}$$

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

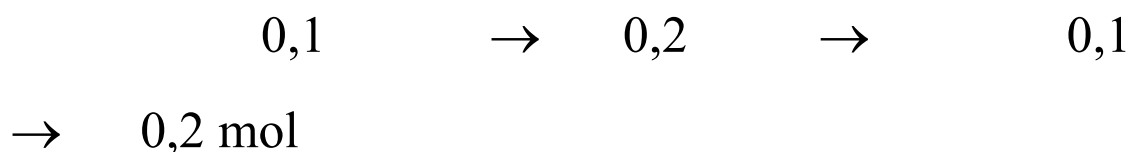
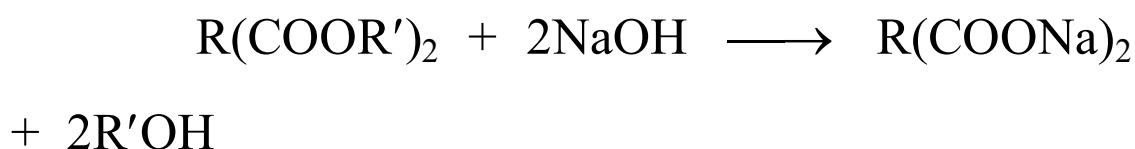
Vậy công thức của chất hữu cơ A là $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_5$ có $M_{\text{A}} < 203$. (*Đáp án A*)

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

lượng este). Xác định công thức cấu tạo của este.



Hướng dẫn giải



$$M_{\text{R'OH}} = \frac{6,4}{0,2} = 32 \longrightarrow \text{Rượu CH}_3\text{OH.}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

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

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} - m_{\text{este}} = 0,2 \times 40 - 64 = 1,6 \text{ gam.}$$

$$\text{m\grave{a}} \quad m_{\text{mu\^oi}} - m_{\text{este}} = \frac{13,56}{100} m_{\text{este}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{este}} = \frac{1,6 \times 100}{13,56} = 11,8 \text{ gam} \rightarrow M_{\text{este}} = 118 \text{ đvC}$$

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

V\^ay công thức cấu tạo của este là $\text{CH}_3\text{OCO-COO-CH}_3$. (*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 và 5,56 gam hỗn hợp rượu. Xác định công thức cấu tạo của 2 este.

A. HCOOCH_3 và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$,

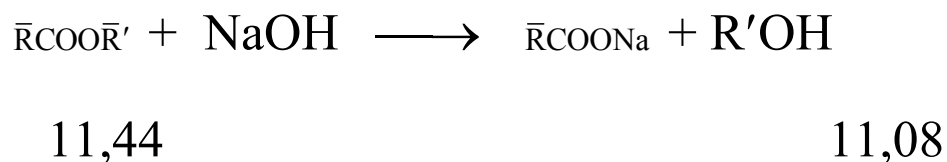
B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$ và $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.

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 $\bar{R}\text{COO}\bar{R}'$.



5,56 gam

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

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

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = \frac{5,2}{40} = 0,13 \text{ mol}$$

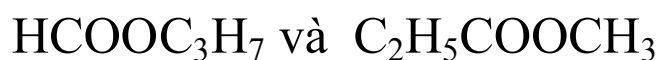
$$\Rightarrow M_{\bar{R}\text{COONa}} = \frac{11,08}{0,13} = 85,23 \rightarrow \bar{R} = 18,23$$

$$\Rightarrow M_{\bar{R}'\text{OH}} = \frac{5,56}{0,13} = 42,77 \rightarrow \bar{R}' = 25,77$$

$$\Rightarrow M_{\bar{R}\text{COO}\bar{R}'} = \frac{11,44}{0,13} = 88$$

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

Vậy công thức cấu tạo 2 este đồng phân là:



hoặc $C_2H_5COOCH_3$ và $CH_3COOC_2H_5$. (Đáp án D)

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

- *Phần 1:* Đem đốt cháy hoàn toàn thu được 1,08 gam H_2O .

- *Phần 2:* Tác dụng với H_2 dư (Ni, t°) thì thu được hỗn hợp A. Đem đốt cháy hoàn toàn 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 anđehit no đơn chức nên $n_{CO_2} = n_{H_2O} = 0,06$ mol.

$$\Rightarrow n_{CO_2(\text{phần 2})} = n_{C(\text{phần 2})} = 0,06 \text{ mol.}$$

Theo bảo toàn nguyên tử và bảo toàn khối lượng ta có:

$$n_{C(\text{phQ12})} = n_{C(A)} = 0,06 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2(A)} = 0,06 \text{ mol}$$

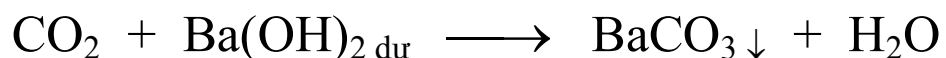
$$\Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 22,4 \times 0,06 = 1,344 \text{ lít. (Đáp án C)}$$

Ví dụ 10: Cho một luồng CO đi qua ống sứ đựng 0,04 mol hỗn hợp A gồm FeO và Fe₂O₃ 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 Fe₂O₃ trong hỗn hợp A là

- ✓ A. 86,96%. B. 16,04%. C. 13,04%.
D. 6,01%.

Hướng dẫn giải

0,04 mol hỗn hợp A (FeO và Fe₂O₃) + CO → 4,784 gam hỗn hợp B + CO₂.



$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = 0,046 \text{ mol}$$

và $n_{\text{CO(p-)}} = n_{\text{CO}_2} = 0,046 \text{ mol}$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_A + m_{\text{CO}} = m_B + m_{\text{CO}_2}$$

$$\Rightarrow m_A = 4,784 + 0,046 \times 44 - 0,046 \times 28 = 5,52$$

gam.

Đặt $n_{\text{FeO}} = x \text{ mol}$, $n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = y \text{ mol}$ trong hỗn hợp B ta có:

$$\begin{cases} x + y = 0,04 \\ 72x + 160y = 5,52 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,01 \text{ mol} \\ y = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{FeO}} = \frac{0,01 \times 72 \times 101}{5,52} = 13,04\%$$

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

MỘT SỐ BÀI TẬP VẬN DỤNG GIẢI THEO PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

01. Hòa 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) và 2,54 gam chất rắn Y và dung dịch Z.

Lọc bỏ chất rắn Y, cô cạn cẩn thận dung dịch Z thu được lượng muối khan là

- A. 31,45 gam. B. 33,99 gam. C.
19,025 gam. D. 56,3 gam.

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

- A. 0,8 lít. B. 0,08 lít. C. 0,4 lít.
D. 0,04 lít.

03. 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 lượng chất rắn thu được là

- A. 61,5 gam. B. 56,1 gam. C. 65,1
gam. D. 51,6 gam.

04. Hòa tan hoàn toàn 10,0 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại (đứng trước H trong dãy điện hóa) bằng

dung dịch HCl dư thu được 2,24 lít khí H_2 (đktc).
Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được lượng
muối khan là

A. 1,71 gam. B. 17,1 gam. C. 13,55
gam. D. 34,2 gam.

05. 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%.

06. Cho 4,4 gam hỗn hợp hai kim loại nhóm I_A ở hai
chu kỳ 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.

07. 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. 57,40 gam. B. 56,35 gam. C. 59,17 gam.
D. 58,35 gam.

08. Hòa 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 hóa 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 lít. C. 3,35 lít.
D. 3,45 lít.

09. 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. Đem cô cạn dung dịch X thu được bao nhiêu gam muối khan?

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

10. Hòa tan hoàn toàn 2,81 gam hỗn hợp gồm Fe_2O_3 , MgO , ZnO trong 500 ml axit H_2SO_4 0,1M (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. 5,81 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

Phương pháp 2

BẢO TOÀN MOL NGUYÊN TỬ

Có rất nhiều phương pháp để giải toán hóa học khác nhau nhưng phương pháp bảo toàn nguyên tử và phương pháp bảo toàn số mol electron cho phép chúng ta gộp nhiều phương trình phản ứng lại làm một, qui gọn việc tính toán và nhằm nhanh đáp số. Rất phù hợp với việc giải các dạng bài toán hóa học trắc nghiệm. Cách thức gộp những phương trình làm một và cách lập phương trình theo phương pháp bảo toàn nguyên tử sẽ được giới thiệu trong một số ví dụ sau đây.

Ví dụ 1: Để khử hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ cần 0,05 mol H₂. Mặt khác hòa tan hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X trong dung dịch H₂SO₄ đặc thu được thể tích khí SO₂ (sản phẩm khử duy nhất) ở điều kiện tiêu chuẩn là

- A. 448 ml. ✓ B. 224 ml. C. 336 ml.
D. 112 ml.

Hướng dẫn giải

Thực chất phản ứng khử các oxit trên là



$$0,05 \rightarrow 0,05 \text{ mol}$$

Đặt số mol hỗn hợp X gồm FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ lần lượt là x, y, z. Ta có:

$$n_{\text{O}} = x + 4y + 3z = 0,05 \text{ mol} \quad (1)$$

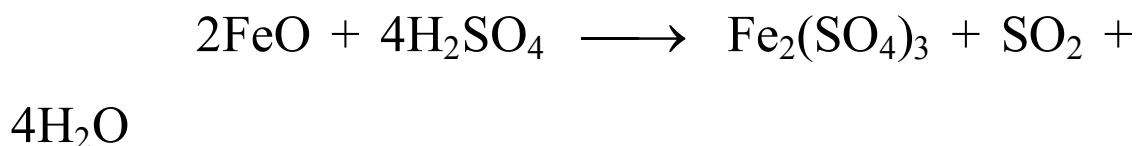
$$\Rightarrow n_{\text{Fe}} = \frac{3,04 - 0,05 \times 16}{56} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow x + 3y + 2z = 0,04 \text{ mol} \quad (2)$$

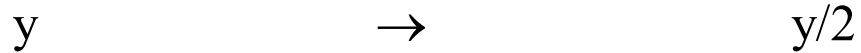
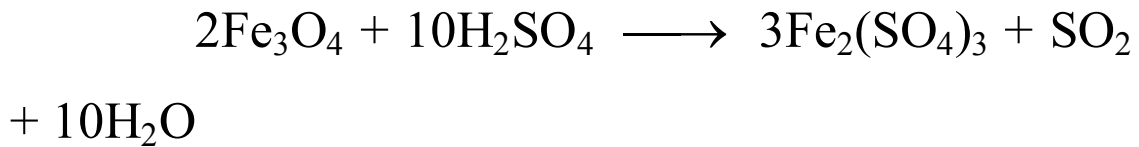
Nhân hai vế của (2) với 3 rồi trừ (1) ta có:

$$x + y = 0,02 \text{ mol.}$$

Mặt khác:



$$x \quad \quad \quad \rightarrow \quad \quad \quad x/2$$



$$\Rightarrow \text{tổng:} \qquad n_{\text{SO}_2} = \frac{x+y}{2} = \frac{0,2}{2} = 0,01 \text{ mol}$$

Vậy: $V_{\text{SO}_2} = 224 \text{ ml.}$ (*Đáp án B*)

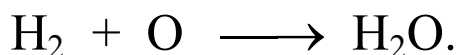
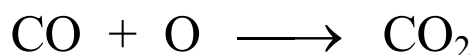
Ví dụ 2: Thổi từ từ V lít hỗn hợp khí (đktc) gồm CO và H₂ đi qua một ống đựng 16,8 gam hỗn hợp 3 oxit: CuO, Fe₃O₄, Al₂O₃ nung nóng, phản ứng hoàn toàn. Sau phản ứng thu được m gam chất rắn và một hỗn hợp khí và hơi nặng hơn khối lượng của hỗn hợp V là 0,32 gam. Tính V và m.

A. 0,224 lít và 14,48 gam. B. 0,448 lít và 18,46 gam.

C. 0,112 lít và 12,28 gam. ✓D. 0,448 lít và 16,48 gam.

Hướng dẫn giải

Thực chất phản ứng khử các oxit trên là



Khối lượng hỗn hợp khí tạo thành nặng hơn hỗn hợp khí ban đầu chính là khối lượng của nguyên tử Oxi trong các oxit tham gia phản ứng. Do vậy:

$$m_{\text{O}} = 0,32 \text{ gam.}$$

$$\Rightarrow n_{\text{O}} = \frac{0,32}{16} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow (n_{\text{CO}} + n_{\text{H}_2}) = 0,02 \text{ mol.}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{oxit}} = m_{\text{chất rắn}} + 0,32$$

$$\Rightarrow 16,8 = m + 0,32$$

$$\Rightarrow m = 16,48 \text{ gam.}$$

$$\Rightarrow V_{\text{hh}(\text{CO}+\text{H}_2)} = 0,02 \times 22,4 = 0,448 \text{ lít. (Đáp án D)}$$

Ví dụ 3: Thổi rất chậm 2,24 lít (đktc) một hỗn hợp khí gồm CO và H₂ qua một ống sứ đựng hỗn hợp Al₂O₃, CuO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ có khối lượng là

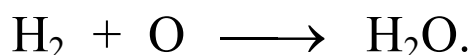
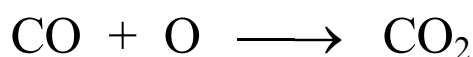
24 gam dư đang được đun nóng. Sau khi kết thúc phản ứng khối lượng chất rắn còn lại trong ống sứ là

- ✓ A. 22,4 gam. B. 11,2 gam. C. 20,8 gam.
D. 16,8 gam.

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{hh}(\text{CO}+\text{H}_2)} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

Thực chất phản ứng khử các oxit là:



Vậy: $n_{\text{O}} = n_{\text{CO}} + n_{\text{H}_2} = 0,1 \text{ mol}.$

$$\Rightarrow m_{\text{O}} = 1,6 \text{ gam}.$$

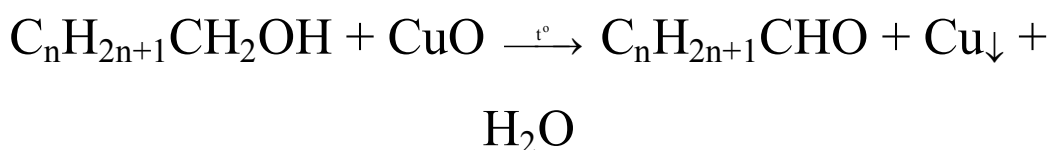
Khối lượng chất rắn còn lại trong ống sứ là: $24 - 1,6 = 22,4 \text{ gam}.$ (*Đáp án A*)

Ví dụ 4: Cho m gam một ancol (rượu) no, đơn chức X qua bình đựng CuO (dư), nung nóng. Sau khi

phản ứng hoàn toàn, khối lượng chất rắn trong bình giảm 0,32 gam. Hỗn hợp hơi thu được có tỉ khối đối với hiđro là 15,5. Giá trị của m là

✓ A. 0,92 gam. B. 0,32 gam. C. 0,64 gam.
D. 0,46 gam.

Hướng dẫn giải



Khối lượng chất rắn trong bình giảm chính là số gam nguyên tử O trong CuO phản ứng. Do đó nhận được:

$$m_{\text{O}} = 0,32 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{O}} = \frac{0,32}{16} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Hỗn hợp hơi gồm: } \begin{cases} \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO} : 0,02 \text{ mol} \\ \text{H}_2\text{O} : 0,02 \text{ mol.} \end{cases}$$

Vậy hỗn hợp hơi có tổng số mol là 0,04 mol.

$$\text{Có } \bar{M} = 31$$

$$\Rightarrow m_{\text{hh hơi}} = 31 \times 0,04 = 1,24 \text{ gam.}$$

$$m_{\text{ancol}} + 0,32 = m_{\text{hh hơi}}$$

$$m_{\text{ancol}} = 1,24 - 0,32 = 0,92 \text{ gam. (Đáp án}$$

A)

Chú ý: Với rượu bậc (I) hoặc rượu bậc (II) đều thỏa mãn đầu bài.

Ví dụ 5: Đốt cháy hoàn toàn 4,04 gam một hỗn hợp bột kim loại gồm Al, Fe, Cu trong không khí thu được 5,96 gam hỗn hợp 3 oxit. Hòa tan hết hỗn hợp 3 oxit bằng dung dịch HCl 2M. Tính thể tích dung dịch HCl cần dùng.

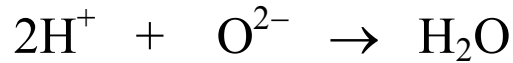
A. 0,5 lít. B. 0,7 lít. ✓ C. 0,12 lít. D. 1 lít.

Hướng dẫn giải

$m_{\text{O}} = m_{\text{oxit}} - m_{\text{kl}} = 5,96 - 4,04 = 1,92$
gam.

$$n_{\text{O}} = \frac{1,92}{16} = 0,12 \text{ mol.}$$

Hòa tan hết hỗn hợp ba oxit bằng dung dịch HCl tạo thành H_2O như sau:



$$0,24 \leftarrow 0,12 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{HCl}} = \frac{0,24}{2} = 0,12 \text{ lít. (Đáp án C)}$$

Ví dụ 6: Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một axit cacbonxylic đơn chức cần vừa đủ V lít O_2 (ở đktc), thu được 0,3 mol CO_2 và 0,2 mol H_2O . Giá trị của V là

- A. 8,96 lít. B. 11,2 lít. ✓ C. 6,72 lít.
D. 4,48 lít.

Hướng dẫn giải

Axit cacbonxylic đơn chức có 2 nguyên tử Oxi nên có thể đặt là RO_2 . Vậy:

$$n_{\text{O}(\text{RO}_2)} + n_{\text{O}(\text{CO}_2)} = n_{\text{O}(\text{CO}_2)} + n_{\text{O}(\text{H}_2\text{O})}$$

$$0,1 \times 2 + n_{\text{O}(\text{p.u})} = 0,3 \times 2 + 0,2 \times 1$$

$$\Rightarrow n_{\text{O}(\text{p.u})} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,3 \text{ mol}$$

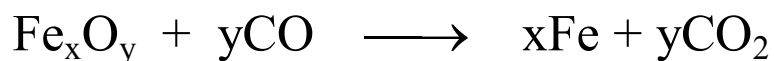
$$\Rightarrow v_{O_2} = 6,72 \text{ lít. (Đáp án C)}$$

Ví dụ 7: (Câu 46 - Mã đề 231 - TSCĐ Khối A 2007)

Cho 4,48 lít CO (ở đktc) từ từ đi qua ống sứ nung nóng đựng 8 gam một oxit sắt đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khí thu được sau phản ứng có tỉ khối so với hydro bằng 20. Công thức của oxit sắt và phần trăm thể tích của khí CO₂ trong hỗn hợp khí sau phản ứng là

- A. FeO; 75%. ✓ B. Fe₂O₃;
75%.
- C. Fe₂O₃; 65%. D. Fe₃O₄; 65%.

Hướng dẫn giải



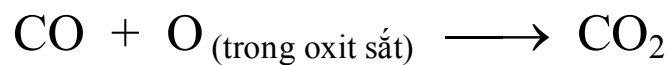
Khí thu được có $\bar{M} = 40 \rightarrow$ gồm 2 khí CO₂ và CO dư

$$\begin{array}{ccc} n_{CO_2} & 44 & 12 \\ & \searrow & \nearrow \\ & 40 & \\ & \nearrow & \searrow \\ n_{CO} & 28 & 4 \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{CO}}} = \frac{3}{1} \rightarrow \%V_{\text{CO}_2} = 75\% .$$

Mặt khác: $n_{\text{CO (p-)}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{75}{100} \times 0,2 = 0,15 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{CO dư}} = 0,05 \text{ mol} .$

Thực chất phản ứng khử oxit sắt là do



$\Rightarrow n_{\text{CO}} = n_{\text{O}} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{O}} = 0,15 \times 16 = 2,4 \text{ gam}$

$\Rightarrow m_{\text{Fe}} = 8 - 2,4 = 5,6 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ mol} .$

Theo phương trình phản ứng ta có:

$$\frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{x}{y} = \frac{0,1}{0,15} = \frac{2}{3} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3. (\text{Đáp án B})$$

Ví dụ 8: Cho hỗn hợp A gồm Al, Zn, Mg. Đem oxi hoá hoàn toàn 28,6 gam A bằng oxi dư thu được 44,6 gam hỗn hợp oxit B. Hoà tan hết B trong dung dịch HCl thu được dung dịch D. Cô cạn dung dịch D được hỗn hợp muối khan là

✓ A. 99,6 gam.

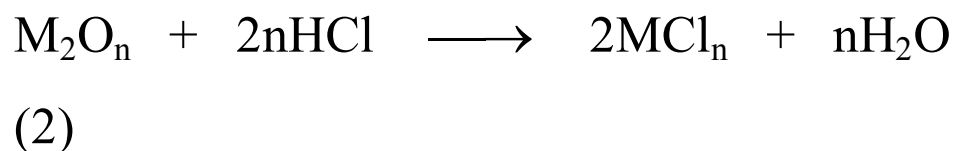
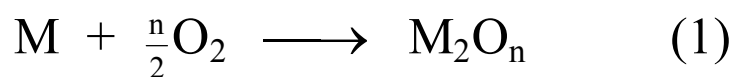
B. 49,8 gam.

C. 74,7 gam.

D. 100,8 gam.

Hướng dẫn giải

Gọi M là kim loại đại diện cho ba kim loại trên với hoá trị là n.



Theo phương trình (1) (2) $\rightarrow n_{HCl} = 4.n_{O_2}$.

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng \rightarrow

$$m_{O_2} = 44,6 - 28,6 = 16 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{O_2} = 0,5 \text{ mol} \rightarrow n_{HCl} = 4 \times 0,5 = 2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{Cl^-} = 2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{hhkl}} + m_{Cl^-} = 28,6 + 2 \times 35,5 = 99,6$$

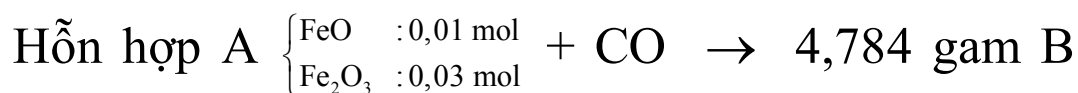
gam. (*Đáp án A*)

Ví dụ 9: Cho một luồng khí CO đi qua ống đựng 0,01 mol FeO và 0,03 mol Fe₂O₃ (hỗn hợp A) đốt nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được 4,784 gam chất rắn B gồm 4 chất. Hoà tan chất rắn B bằng dung dịch HCl dư thấy thoát ra 0,6272 lít H₂ (ở đktc). Tính số mol oxit sắt từ trong hỗn hợp B. Biết rằng trong B số mol oxit sắt từ bằng 1/3 tổng số mol sắt (II) oxit và sắt (III) oxit.

✓A. 0,006. B. 0,008. C. 0,01. ✓D.

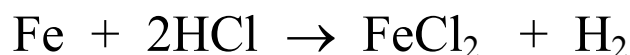
0,012.

Hướng dẫn giải



(Fe, Fe₂O₃, FeO, Fe₃O₄) tương ứng với số mol là: a, b, c, d (mol).

Hoà tan B bằng dung dịch HCl dư thu được $n_{\text{H}_2} = 0,028 \text{ mol}$.



$$\Rightarrow a = 0,028 \text{ mol.} \quad (1)$$

Theo đầu bài: $n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{1}{3}(n_{\text{FeO}} + n_{\text{Fe}_2\text{O}_3}) \rightarrow d = \frac{1}{3}(b+c) \quad (2)$

Tổng m_B là: $(56.a + 160.b + 72.c + 232.d) = 4,78 \text{ gam.} \quad (3)$

Số mol nguyên tử Fe trong hỗn hợp A bằng số mol nguyên tử Fe trong hỗn hợp B. Ta có:

$$n_{\text{Fe}(A)} = 0,01 + 0,03 \times 2 = 0,07 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe}(B)} = a + 2b + c + 3d$$

$$\Rightarrow a + 2b + c + 3d = 0,07 \quad (4)$$

Từ (1, 2, 3, 4) $\rightarrow b = 0,006 \text{ mol}$

$$c = 0,012 \text{ mol}$$

$$d = 0,006 \text{ mol. (Đáp án A)}$$

Ví dụ 10: Khử hoàn toàn 24 gam hỗn hợp CuO và Fe_xO_y bằng H_2 dư ở nhiệt độ cao thu được 17,6

gam hỗn hợp 2 kim loại. Khối lượng H_2O tạo thành là

- A. 1,8 gam. B. 5,4 gam. ✓ C. 7,2 gam.
D. 3,6 gam.

Hướng dẫn giải

m_O (trong oxit) = $m_{\text{oxit}} - m_{\text{kim loại}} = 24 - 17,6 = 6,4$ gam.

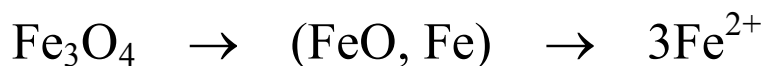
$$\Rightarrow m_{O(H_2O)} = 6,4 \text{ gam} ; n_{H_2O} = \frac{6,4}{16} = 0,4 \text{ mol.}$$

$$\rightarrow m_{H_2O} = 0,4 \times 18 = 7,2 \text{ gam. (Đáp án C)}$$

Ví dụ 11: Khử hết m gam Fe_3O_4 bằng CO thu được hỗn hợp A gồm FeO và Fe . A tan vừa đủ trong 0,3 lít dung dịch H_2SO_4 1M cho ra 4,48 lít khí (đktc). Tính m ?

- ✓ A. 23,2 gam. B. 46,4 gam. C. 11,2 gam.
D. 16,04 gam.

Hướng dẫn giải



n mol

$$n_{\text{Fe (trong FeSO}_4)} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,3 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố Fe:

$$n_{\text{Fe (Fe}_3\text{O}_4)} = n_{\text{Fe (FeSO}_4)}$$

$$\Rightarrow 3n = 0,3 \rightarrow n = 0,1$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 23,2 \text{ gam (Đáp án A)}$$

Ví dụ 12: Đun hai rượu đơn chức với H_2SO_4 đặc, 140°C được hỗn hợp ba ete. Lấy 0,72 gam một trong ba ete đem đốt cháy hoàn toàn thu được 1,76 gam CO_2 và 0,72 gam H_2O . Hai rượu đó là

A. CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.

C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$. ✓D. CH_3OH và $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$.

Hướng dẫn giải

Đặt công thức tổng quát của một trong ba ete là C_xH_yO , ta có:

$$m_C = \frac{0,72}{44} \times 12 = 0,48 \text{ gam} ; \quad m_H = \frac{0,72}{18} \times 2 = 0,08 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_O = 0,72 - 0,48 - 0,08 = 0,16 \text{ gam.}$$

$$x : y : 1 = \frac{0,48}{12} : \frac{0,08}{1} : \frac{0,16}{16} = 4 : 8 : 1.$$

\Rightarrow Công thức phân tử của một trong ba ete là C_4H_8O .

Công thức cấu tạo là $CH_3-O-CH_2-CH=CH_2$.

Vậy hai ancol đó là CH_3OH và $CH_2=CH-CH_2-OH$. (Đáp án D)

MỘT SỐ BÀI TẬP VẬN DỤNG GIẢI THEO PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN MOL NGUYÊN TỬ

01. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,4 mol FeO và 0,1 mol Fe_2O_3 vào dung dịch HNO_3 loãng, dư

thu được dung dịch A và khí B không màu, hóa nâu trong không khí. Dung dịch A cho tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được kết tủa. Lấy toàn bộ kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn có khối lượng là

- A. 23,0 gam. B. 32,0 gam. C. 16,0 gam.
D. 48,0 gam.

02. Cho khí CO đi qua ống sứ chứa 16 gam Fe_2O_3 đun nóng, sau phản ứng thu được hỗn hợp rắn X gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 , Fe_2O_3 . Hòa tan hoàn toàn X bằng H_2SO_4 đặc, nóng thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y, lượng muối khan thu được là

- A. 20 gam. B. 32 gam. C. 40 gam.
D. 48 gam.

03. Khử hoàn toàn 17,6 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 cần 2,24 lít CO (ở đktc). Khối lượng sắt thu được là

A. 5,6 gam. B. 6,72 gam. C. 16,0 gam.
D. 11,2 gam.

04. Đốt cháy hỗn hợp hiđrocacbon X thu được 2,24 lít CO_2 (đktc) và 2,7 gam H_2O . Thể tích O_2 đã tham gia phản ứng cháy (đktc) là

A. 5,6 lít. B. 2,8 lít. C. 4,48 lít. D. 3,92 lít.

05. Hoà tan hoàn toàn a gam hỗn hợp X gồm Fe và Fe_2O_3 trong dung dịch HCl thu được 2,24 lít khí H_2 ở đktc và dung dịch B. Cho dung dịch B tác dụng dung dịch NaOH dư, lọc lấy kết tủa, nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 24 gam chất rắn. Giá trị của a là

A. 13,6 gam. B. 17,6 gam. C. 21,6 gam.
D. 29,6 gam.

06. Hỗn hợp X gồm Mg và Al_2O_3 . Cho 3 gam X tác dụng với dung dịch HCl dư giải phóng V lít khí (đktc). Dung dịch thu được cho tác dụng với dung

dịch NH_3 dư, lọc và nung kết tủa được 4,12 gam bột oxit. V có giá trị là:

- A. 1,12 lít. B. 1,344 lít. C. 1,568 lít.
D. 2,016 lít.

07. Hỗn hợp A gồm Mg, Al, Fe, Zn. Cho 2 gam A tác dụng với dung dịch HCl dư giải phóng 0,1 gam khí. Cho 2 gam A tác dụng với khí clo dư thu được 5,763 gam hỗn hợp muối. Phần trăm khối lượng của Fe trong A là

- A. 8,4%. B. 16,8%. C. 19,2%. D.
22,4%.

08. (Câu 2 - Mã đề 231 - TSCĐ - Khối A 2007)

Đốt cháy hoàn toàn một thể tích khí thiên nhiên gồm metan, etan, propan bằng oxi không khí (trong không khí Oxi chiếm 20% thể tích), thu được 7,84 lít khí CO_2 (đktc) và 9,9 gam H_2O . Thể tích không khí ở (đktc) nhỏ nhất cần dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng khí thiên nhiên trên là

- A. 70,0 lít. B. 78,4 lít. C. 84,0 lít.
D. 56,0 lít.

09. Hoà tan hoàn toàn 5 gam hỗn hợp 2 kim loại X và Y bằng dung dịch HCl thu được dung dịch A và khí H₂. Cô cạn dung dịch A thu được 5,71 gam muối khan. Hãy tính thể tích khí H₂ thu được ở đktc.

- A. 0,56 lít. B. 0,112 lít. C. 0,224 lít
D. 0,448 lít

10. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp Y gồm C₂H₆, C₃H₄ và C₄H₈ thì thu được 12,98 gam CO₂ và 5,76 gam H₂O. Vậy m có giá trị là

- A. 1,48 gam. B. 8,14 gam. C. 4,18 gam.
D. 16,04 gam.

Đáp án các bài tập vận dụng:

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

Phương pháp 3

BẢO TOÀN MOL ELECTRON

Trước hết cần nhấn mạnh đây không phải là phương pháp cân bằng phản ứng oxi hóa - khử, mặc dù phương pháp thăng bằng electron dùng để cân bằng phản ứng oxi hóa - khử cũng dựa trên sự bảo toàn electron.

Nguyên tắc của phương pháp như sau: khi có nhiều chất oxi hóa, chất khử trong một hỗn hợp phản ứng (nhiều phản ứng hoặc phản ứng qua nhiều giai đoạn) thì tổng số electron của các chất khử cho phải

bằng tổng số electron mà các chất oxi hóa nhận. Ta chỉ cần nhận định đúng trạng thái đầu và trạng thái cuối của các chất oxi hóa hoặc chất khử, thậm chí không cần quan tâm đến việc cân bằng các phương trình phản ứng. Phương pháp này đặc biệt lý thú đối với các bài toán cần phải biện luận nhiều trường hợp có thể xảy ra.

Sau đây là một số ví dụ điển hình.

Ví dụ 1: Oxi hóa hoàn toàn 0,728 gam bột Fe ta thu được 1,016 gam hỗn hợp hai oxit sắt (hỗn hợp A).

1. Hòa tan hỗn hợp A bằng dung dịch axit nitric loãng dư. Tính thể tích khí NO duy nhất bay ra (ở đktc).

A. 2,24 ml. ✓ B. 22,4 ml. C. 33,6 ml.
D. 44,8 ml.

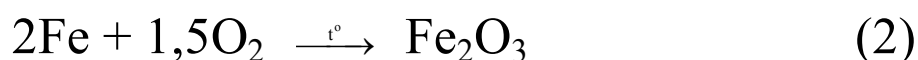
2. Cũng hỗn hợp A trên trộn với 5,4 gam bột Al rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm (hiệu suất 100%).

Hòa tan hỗn hợp thu được sau phản ứng bằng dung dịch HCl dư. Tính thể tích bay ra (ở đktc).

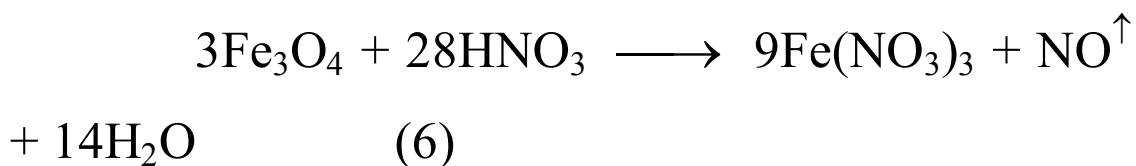
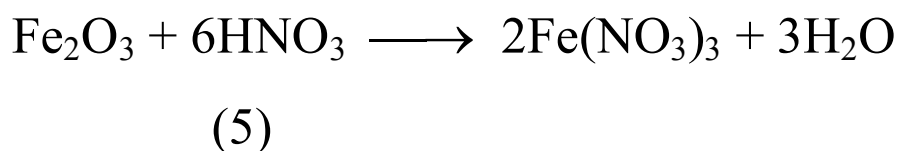
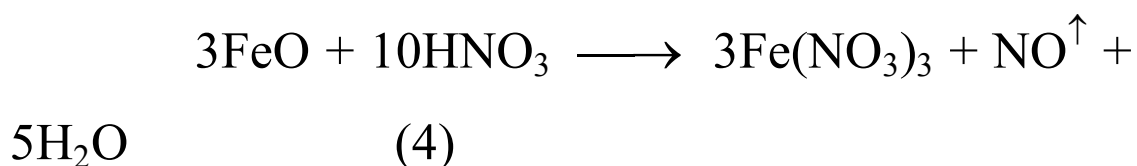
- ✓ A. 6,608 lít. B. 0,6608 lít. C. 3,304 lít.
D. 33,04. lít

Hướng dẫn giải

1. Các phản ứng có thể có:



Các phản ứng hòa tan có thể có:



Ta nhận thấy tất cả Fe từ Fe⁰ bị oxi hóa thành Fe⁺³, còn N⁺⁵ bị khử thành N⁺², O₂⁰ bị khử thành 2O⁻² nên phương trình bảo toàn electron là:

$$3n + 0,009 \times 4 = \frac{0,728}{56} \times 3 = 0,039 \text{ mol.}$$

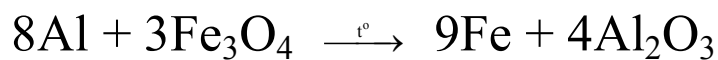
trong đó, n là số mol NO thoát ra. Ta dễ dàng rút ra

$$n = 0,001 \text{ mol;}$$

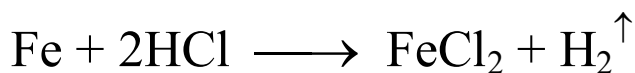
$$V_{\text{NO}} = 0,001 \times 22,4 = 0,0224 \text{ lít} = 22,4 \text{ ml.}$$

(Đáp án B)

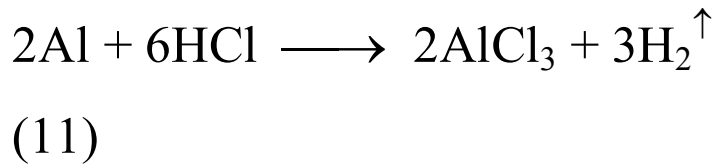
2. Các phản ứng có thể có:



(9)

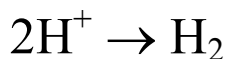
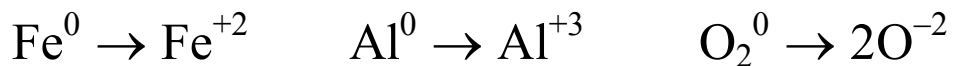


(10)



Xét các phản ứng (1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11) ta thấy Fe^0 cuối cùng thành Fe^{+2} , Al^0 thành Al^{+3} , O_2^0 thành 2O^{-2} và 2H^+ thành H_2 nên ta có phương trình bảo toàn electron như sau:

$$0,013 \times 2 + \frac{5,4 \times 3}{27} = 0,009 \times 4 + n \times 2$$



$$\Rightarrow n = 0,295 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{H}_2} = 0,295 \times 22,4 = 6,608 \text{ lít. (Đáp án A)}$$

Nhận xét: Trong bài toán trên các bạn không cần phải băn khoăn là tạo thành hai oxit sắt (hỗn hợp A) gồm những oxit nào và cũng không cần phải cân bằng 11 phương trình như trên mà chỉ cần quan tâm tới trạng thái đầu và trạng thái cuối của các chất oxi hóa và chất khử rồi áp dụng luật bảo toàn electron để

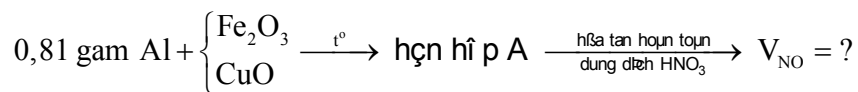
tính lược bớt được các giai đoạn trung gian ta sẽ tính nhằm nhanh được bài toán.

Ví dụ 2: Trộn 0,81 gam bột nhôm với bột Fe_2O_3 và CuO rồi đốt nóng để tiến hành phản ứng nhiệt nhôm thu được hỗn hợp A. Hoà tan hoàn toàn A trong dung dịch HNO_3 đun nóng thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất) ở đktc. Giá trị của V là

- A. 0,224 lít. ✓ B. 0,672 lít. C. 2,24 lít.
D. 6,72 lít.

Hướng dẫn giải

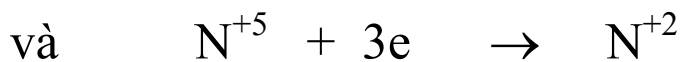
Tóm tắt theo sơ đồ:



Thực chất trong bài toán này chỉ có quá trình cho và nhận electron của nguyên tử Al và N.



$$\frac{0,81}{27} \rightarrow 0,09 \text{ mol}$$



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

$$\Rightarrow V_{\text{NO}} = 0,03 \times 22,4 = 0,672 \text{ lít. (Đáp án D)}$$

Nhận xét: Phản ứng nhiệt nhôm chưa biết là hoàn toàn hay không hoàn toàn do đó hỗn hợp A không xác định được chính xác gồm những chất nào nên việc viết phương trình hóa học và cân bằng phương trình phức tạp. Khi hòa tan hoàn toàn hỗn hợp A trong axit HNO_3 thì Al^0 tạo thành Al^{+3} , nguyên tử Fe và Cu được bảo toàn hóa trị.

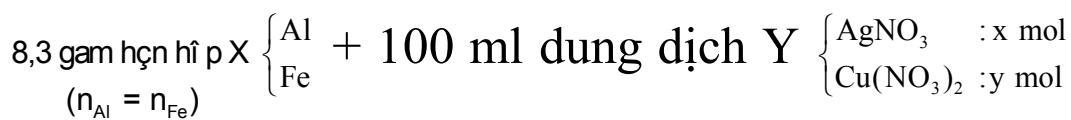
Có bạn sẽ thắc mắc lượng khí NO còn được tạo bởi kim loại Fe và Cu trong hỗn hợp A. Thực chất lượng Al phản ứng đã bù lại lượng Fe và Cu tạo thành.

Ví dụ 3: Cho 8,3 gam hỗn hợp X gồm Al, Fe ($n_{\text{Al}} = n_{\text{Fe}}$) vào 100 ml dung dịch Y gồm $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và

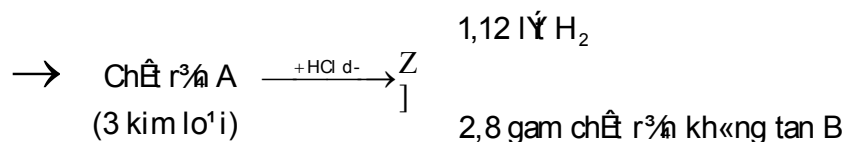
AgNO₃. Sau khi phản ứng kết thúc thu được chất rắn A gồm 3 kim loại. Hòa tan hoàn toàn chất rắn A vào dung dịch HCl dư thấy có 1,12 lít khí thoát ra (đktc) và còn lại 28 gam chất rắn không tan B. Nồng độ C_M của Cu(NO₃)₂ và của AgNO₃ lần lượt là

- A. 2M và 1M. ✓ B. 1M và 2M.
 C. 0,2M và 0,1M. D. kết quả khác.

Tóm tắt sơ đồ:



→



Hướng dẫn giải

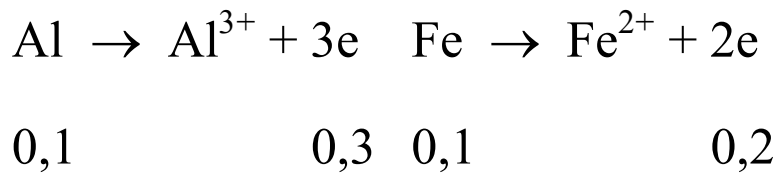
Ta có: $n_{\text{Al}} = n_{\text{Fe}} = \frac{8,3}{83} = 0,1 \text{ mol.}$

Đặt $n_{\text{AgNO}_3} = x \text{ mol}$ và $n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = y \text{ mol}$

$\Rightarrow X + Y \rightarrow$ Chất rắn A gồm 3 kim loại.

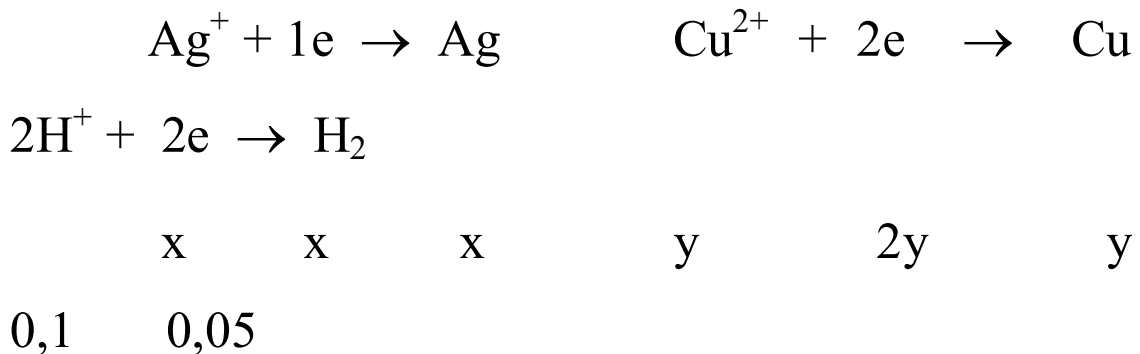
\Rightarrow Al hết, Fe chưa phản ứng hoặc còn dư. Hỗn hợp hai muối hết.

Quá trình oxi hóa:



\Rightarrow Tổng số mol e nhường bằng 0,5 mol.

Quá trình khử:



\Rightarrow Tổng số e mol nhận bằng $(x + 2y + 0,1)$.

Theo định luật bảo toàn electron, ta có phương trình:

$$x + 2y + 0,1 = 0,5 \quad \text{hay} \quad x + 2y = 0,4$$

(1)

Mặt khác, chất rắn B không tan là: Ag: x mol ; Cu: y mol.

$$\Rightarrow 108x + 64y = 28 \quad (2)$$

Giải hệ (1), (2) ta được:

$$x = 0,2 \text{ mol} ; y = 0,1 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow C_{\text{M}_{\text{AgNO}_3}} = \frac{0,2}{0,1} = 2\text{M}; \quad C_{\text{M}_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2}} = \frac{0,1}{0,1} = 1\text{M. (Đáp án$$

B)

Ví dụ 4: Hòa tan 15 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại Mg và Al vào dung dịch Y gồm HNO_3 và H_2SO_4 đặc thu được 0,1 mol mỗi khí SO_2 , NO, NO_2 , N_2O . Phần trăm khối lượng của Al và Mg trong X lần lượt là

A. 63% và 37%. ✓ B. 36% và 64%.

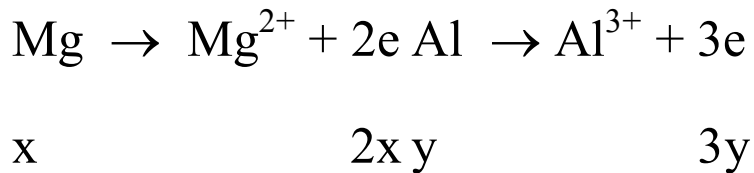
C. 50% và 50%. D. 46% và 54%.

Hướng dẫn giải

Đặt $n_{\text{Mg}} = x \text{ mol}$; $n_{\text{Al}} = y \text{ mol}$. Ta có:

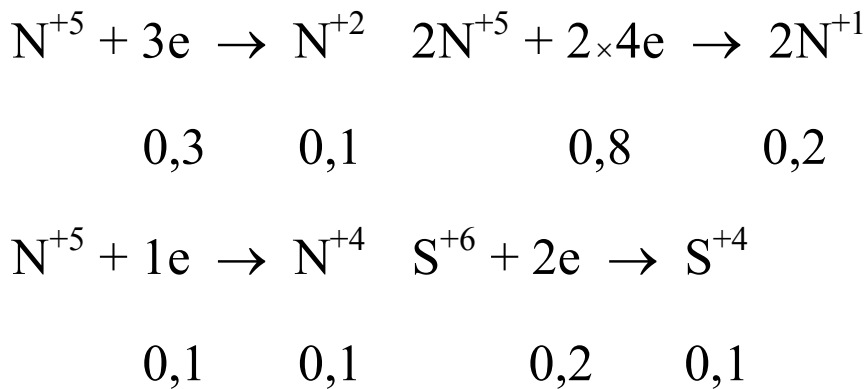
$$24x + 27y = 15. \quad (1)$$

Quá trình oxi hóa:



\Rightarrow Tổng số mol e nhường bằng $(2x + 3y)$.

Quá trình khử:

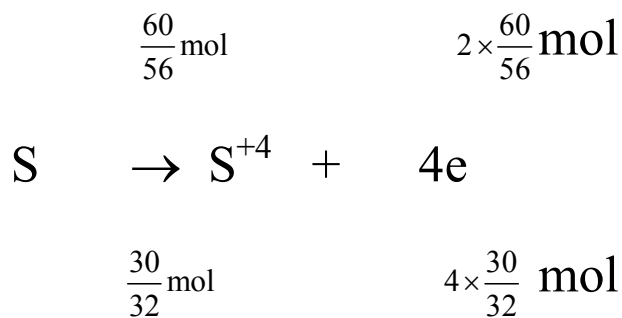


\Rightarrow Tổng số mol e nhận bằng 1,4 mol.

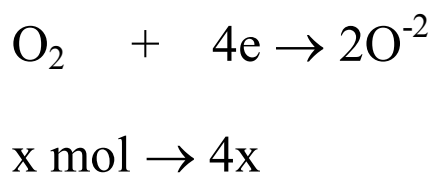
Theo định luật bảo toàn electron:

$$2x + 3y = 1,4 \quad (2)$$

Giải hệ (1), (2) ta được: $x = 0,4 \text{ mol}$; $y = 0,2 \text{ mol}$.



Thu e: Gọi số mol O_2 là x mol.



Ta có: $4\text{x} = \frac{60}{56} \times 2 + \frac{30}{32} \times 4$ giải ra $\text{x} = 1,4732$ mol.

$$\Rightarrow V_{\text{O}_2} = 22,4 \times 1,4732 = 33 \text{ lít. (Đáp án C)}$$

Ví dụ 6: Hỗn hợp A gồm 2 kim loại R_1, R_2 có hoá trị x, y không đổi (R_1, R_2 không tác dụng với nước và đứng trước Cu trong dãy hoạt động hóa học của kim loại). Cho hỗn hợp A phản ứng hoàn toàn với dung dịch HNO_3 dư thu được 1,12 lít khí NO duy nhất ở đktc.

Nếu cho lượng hỗn hợp A trên phản ứng hoàn toàn với dung dịch HNO_3 thì thu được bao nhiêu lít N_2 . Các thể tích khí đo ở đktc.

- A. 0,224 lít. ✓ B. 0,336 lít. C. 0,448 lít.
D. 0,672 lít.

Hướng dẫn giải

Trong bài toán này có 2 thí nghiệm:

TN1: R_1 và R_2 nhường e cho Cu^{2+} để chuyển thành Cu sau đó Cu lại nhường e cho $\overset{+5}{\text{N}}$ để thành $\overset{+2}{\text{N}}(\text{NO})$. Số mol e do R_1 và R_2 nhường ra là



$$0,15 \leftarrow \frac{1,12}{22,4} = 0,05$$

TN2: R_1 và R_2 trực tiếp nhường e cho $\overset{+5}{\text{N}}$ để tạo ra N_2 . Gọi x là số mol N_2 , thì số mol e thu vào là



$$10x \leftarrow x \text{ mol}$$

Ta có: $10x = 0,15 \rightarrow x = 0,015$

$\Rightarrow v_{N_2} = 22,4 \cdot 0,015 = 0,336 \text{ lít. (Đáp án B)}$

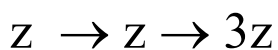
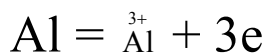
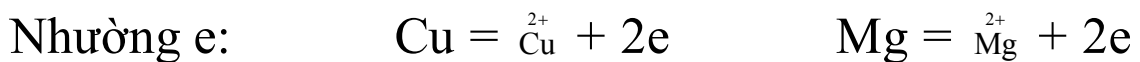
Ví dụ 7: Cho 1,35 gam hỗn hợp gồm Cu, Mg, Al tác dụng hết với dung dịch HNO_3 thu được hỗn hợp khí gồm 0,01 mol NO và 0,04 mol NO_2 . Tính khối lượng muối tạo ra trong dung dịch.

A. 10,08 gam. B. 6,59 gam. ✓C.

5,69 gam. D. 5,96 gam.

Hướng dẫn giải

Cách 1: Đặt x, y, z lần lượt là số mol Cu, Mg, Al.



Ta có: $2x + 2y + 3z = 0,03 + 0,04 = 0,07$

và 0,07 cũng chính là số mol NO_3^-

Khối lượng muối nitrat là:

$$1,35 + 62 \times 0,07 = 5,69 \text{ gam. (Đáp án C)}$$

Cách 2:

Nhận định mới: Khi cho kim loại hoặc hỗn hợp kim loại tác dụng với dung dịch axit HNO_3 tạo hỗn hợp 2 khí NO và NO_2 thì

$$n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{NO}_2} + 4n_{\text{NO}}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 2 \times 0,04 + 4 \times 0,01 = 0,12 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,06 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{KL}} + m_{\text{HNO}_3} = m_{\text{muối}} + m_{\text{NO}} + m_{\text{NO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$1,35 + 0,12 \times 63 = m_{\text{muối}} + 0,01 \times 30 + 0,04 \times 46 + 0,06 \times 18$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 5,69 \text{ gam.}$$

Ví dụ 8: (Câu 19 - Mã đề 182 - Khối A - TSDH - 2007)

Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1:1) bằng axit HNO₃, thu được V lít (ở đktc) hỗn hợp khí X (gồm NO và NO₂) và dung dịch Y (chỉ chứa hai muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với H₂ bằng 19. Giá trị của V là

- A. 2,24 lít. B. 4,48 lít. ✓ C. 5,60 lít.
D. 3,36 lít.

Hướng dẫn giải

Đặt $n_{\text{Fe}} = n_{\text{Cu}} = a \text{ mol} \rightarrow 56a + 64a = 12 \rightarrow a = 0,1 \text{ mol}$.

Cho e: $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3e$ $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2e$

0,1 \rightarrow 0,3 0,1 \rightarrow 0,2

Nhận e: $\text{N}^{+5} + 3e \rightarrow \text{N}^{+2}$ $\text{N}^{+5} + 1e \rightarrow \text{N}^{+4}$

3x \leftarrow x y \leftarrow y

Tổng n_e cho bằng tổng n_e nhận.

$$\Rightarrow 3x + y = 0,5$$

Mặt khác: $30x + 46y = 19 \times 2(x + y)$.

$$\Rightarrow x = 0,125 ; y = 0,125.$$

$V_{\text{hh khí (đktc)}} = 0,125 \times 2 \times 22,4 = 5,6$ lít. (Đáp án C)

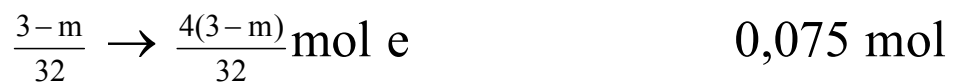
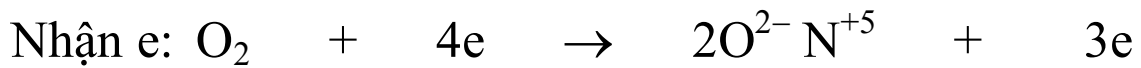
Ví dụ 9: Nung m gam bột sắt trong oxi, thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan hết hỗn hợp X trong dung dịch HNO_3 (dư), thoát ra 0,56 lít (ở đktc) NO (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là

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

Hướng dẫn giải

m gam $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow 3$ gam hỗn hợp chất rắn X
 $\xrightarrow{\text{HNO}_3 \text{ dư}} 0,56$ lít NO.

Thực chất các quá trình oxi hóa - khử trên là:



$\leftarrow 0,025 \text{ mol}$

$$\frac{3m}{56} = \frac{4(3-m)}{32} + 0,075$$

$\Rightarrow m = 2,52 \text{ gam. (Đáp án A)}$

Ví dụ 10: Hỗn hợp X gồm hai kim loại A và B đứng trước H trong dãy điện hóa và có hóa trị không đổi trong các hợp chất. Chia m gam X thành hai phần bằng nhau:

- *Phần 1:* Hòa tan hoàn toàn trong dung dịch chứa axit HCl và H₂SO₄ loãng tạo ra 3,36 lít khí H₂.

- *Phần 2*: Tác dụng hoàn toàn với dung dịch HNO_3 thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất).

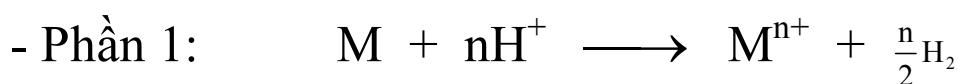
Biết các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

Giá trị của V là

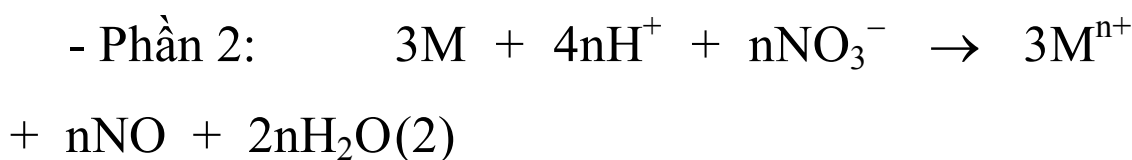
- ✓ A. 2,24 lít. B. 3,36 lít. C. 4,48 lít.
D. 6,72 lít.

Hướng dẫn giải

Đặt hai kim loại A, B là M.



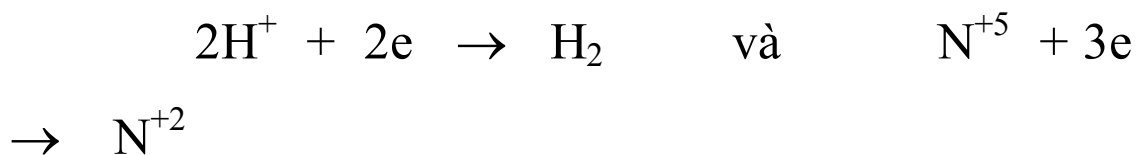
(1)



Theo (1): Số mol e của M cho bằng số mol e của 2H^+ nhận;

Theo (2): Số mol e của M cho bằng số mol e của N^{+5} nhận.

Vậy số mol e nhận của 2H^+ bằng số mol e nhận của N^{+5} .



$$0,3 \leftarrow 0,15 \text{ mol} \quad 0,3$$

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

$$\Rightarrow V_{\text{NO}} = 0,1 \times 22,4 = 2,24 \text{ lít. (Đáp án A)}$$

Ví dụ 11: Cho m gam bột Fe vào dung dịch HNO_3 lấy dư, ta được hỗn hợp gồm hai khí NO_2 và NO có $V_X = 8,96$ lít (đktc) và tỉ khối đối với O_2 bằng 1,3125. Xác định %NO và % NO_2 theo thể tích trong hỗn hợp X và khối lượng m của Fe đã dùng?

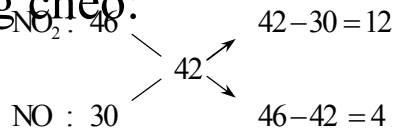
A. 25% và 75%; 1,12 gam. ✓ B. 25% và 75%; 11,2 gam.

C. 35% và 65%; 11,2 gam. D. 45% và 55%; 1,12 gam.

Hướng dẫn giải

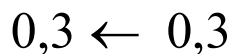
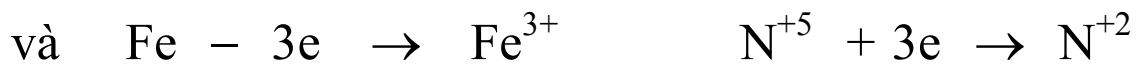
Ta có: $n_X = 0,4 \text{ mol}$; $M_X = 42$.

Sơ đồ đường chéo:



$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}_2} : n_{\text{NO}} = 12 : 4 = 3 \\ n_{\text{NO}_2} + n_{\text{NO}} = 0,4 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_2} = 0,3 \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \%V_{\text{NO}} = 25\% \\ \%V_{\text{NO}_2} = 75\% \end{cases}$$



Theo định luật bảo toàn electron:

$$3x = 0,6 \text{ mol} \rightarrow x = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,2 \times 56 = 11,2 \text{ gam. (Đáp án B)}.$$

Ví dụ 12: Cho 3 kim loại Al, Fe, Cu vào 2 lít dung dịch HNO₃ phản ứng vừa đủ thu được 1,792 lít khí X (đktc) gồm N₂ và NO₂ có tỉ khối hơi so với He bằng 9,25. Nồng độ mol/lít HNO₃ trong dung dịch đầu là

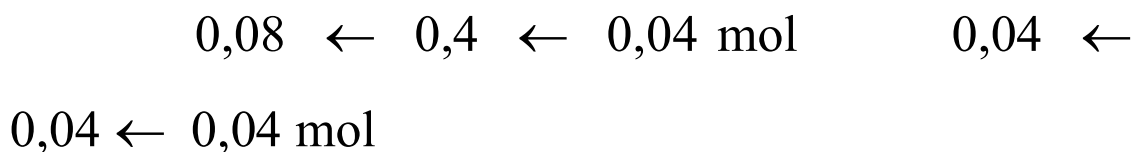
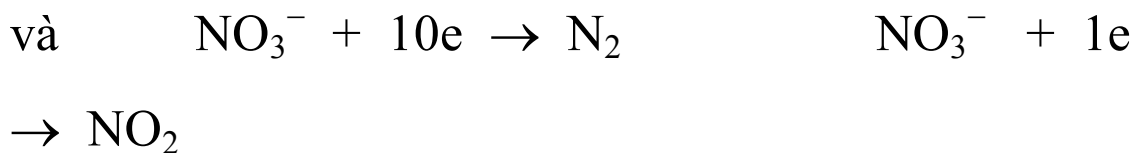
- ✓ A. 0,28M. B. 1,4M. C. 1,7M. D. 1,2M.

Hướng dẫn giải

Ta có:
$$\bar{M}_X = 9,25 \times 4 = 37 = \frac{(M_{N_2} + M_{NO_2})}{2}$$

là trung bình cộng khối lượng phân tử của hai khí N₂ và NO₂ nên:

$$n_{N_2} = n_{NO_2} = \frac{n_X}{2} = 0,04 \text{ mol}$$





0,04 mol

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3 \text{ (bị khử)}} = 0,12 \text{ mol.}$$

Nhận định mới: Kim loại nhường bao nhiêu electron thì cũng nhận bấy nhiêu gốc NO_3^- để tạo muối.

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3 \text{ (tạo muối)}} = n.e_{\text{(nhường)}} = n.e_{\text{(nhận)}} = 0,04 + 0,4 = 0,44 \text{ mol.}$$

Do đó: $n_{\text{HNO}_3 \text{ (phản ứng)}} = 0,44 + 0,12 = 0,56 \text{ mol}$

$$\Rightarrow [\text{HNO}_3] = \frac{0,56}{2} = 0,28\text{M. (Đáp án A)}$$

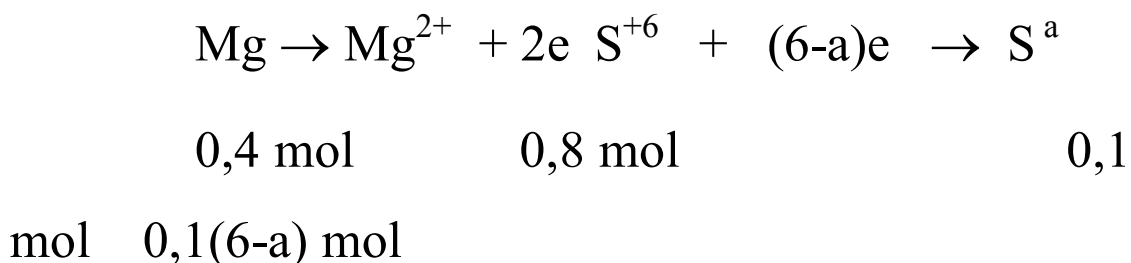
Ví dụ 13: Khi cho 9,6 gam Mg tác dụng hết với dung dịch H_2SO_4 đậm đặc, thấy có 49 gam H_2SO_4 tham gia phản ứng, tạo muối MgSO_4 , H_2O và sản phẩm khử X. X là

A. SO_2 B. S ✓ C. H_2S D. $\text{SO}_2, \text{H}_2\text{S}$

Hướng dẫn giải

Dung dịch H_2SO_4 đậm đặc vừa là chất oxi hóa vừa là môi trường.

Gọi a là số oxi hóa của S trong X.



Tổng số mol H_2SO_4 đã dùng là : $\frac{49}{98} = 0,5$ (mol)

Số mol H_2SO_4 đã dùng để tạo muối bằng số mol Mg
 $= 9,6 : 24 = 0,4$ mol.

Số mol H_2SO_4 đã dùng để oxi hóa Mg là:

$$0,5 - 0,4 = 0,1 \text{ mol.}$$

Ta có: $0,1 \times (6 - a) = 0,8 \rightarrow x = -2$. Vậy X là H_2S .

(Đáp án C)

Ví dụ 14: Đốt a gam bột sắt ngoài không khí, sau một thời gian sẽ chuyển thành hỗn hợp A có khối lượng là 75,2 gam gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 và Fe_3O_4 . Cho hỗn hợp A phản ứng hết với dung

dịch H_2SO_4 đậm đặc, nóng thu được 6,72 lít khí SO_2 (đktc). Khối lượng a gam là:

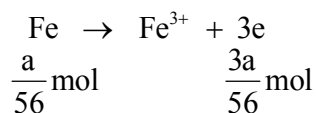
- ✓ A. 56 gam. B. 11,2 gam. C. 22,4 gam.
D. 25,3 gam.

Hướng dẫn giải

Số mol Fe ban đầu trong a gam: $n_{\text{Fe}} = \frac{a}{56} \text{ mol}$.

Số mol O_2 tham gia phản ứng: $n_{\text{O}_2} = \frac{75,2 - a}{32} \text{ mol}$.

Quá trình oxi hóa:



(1)

Số mol e nhường: $n_e = \frac{3a}{56} \text{ mol}$

Quá trình khử: $\text{O}_2 + 4\text{e} \rightarrow 2\text{O}^{-2}$ (2)

$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e} \longrightarrow \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (3)

Từ (2), (3) $\rightarrow n_{\text{e cho}} = 4n_{\text{O}_2} + 2n_{\text{SO}_2}$

$$= 4 \times \frac{75,2 - a}{32} + 2 \times 0,3 = \frac{3a}{56}$$

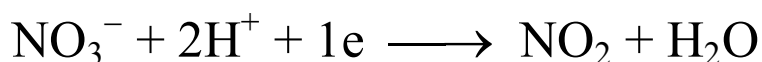
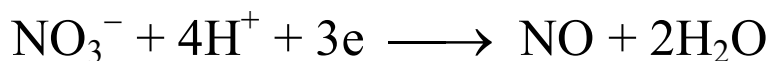
$\Rightarrow a = 56 \text{ gam. (Đáp án A)}$

Ví dụ 15: Cho 1,35 gam hỗn hợp A gồm Cu, Mg, Al tác dụng với HNO_3 dư được 1,12 lít NO và NO_2 (đktc) có khối lượng mol trung bình là 42,8. Tổng khối lượng muối nitrat sinh ra là:

- A. 9,65 gam B. 7,28 gam C. 4,24 gam
✓D. 5,69 gam

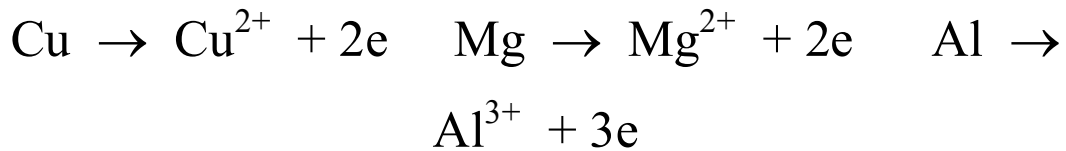
Hướng dẫn giải

Dựa vào sơ đồ đường chéo tính được số mol NO và NO_2 lần lượt là 0,01 và 0,04 mol. Ta có các bán phản ứng:



Như vậy, tổng electron nhận là 0,07 mol.

Gọi x, y, z lần lượt là số mol Cu, Mg, Al có trong 1,35 gam hỗn hợp kim loại. Ta có các bán phản ứng:



$$\Rightarrow 2x + 2y + 3z = 0,07.$$

Khối lượng muối nitrat sinh ra là:

$$\begin{aligned} m &= m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} \\ &= 1,35 + 62(2x + 2y + 3z) \\ &= 1,35 + 62 \times 0,07 = 5,69 \text{ gam.} \end{aligned}$$

MỘT SỐ BÀI TẬP VẬN DỤNG GIAI THEO PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN MOL ELECTRON

01. Hoà tan hoàn toàn m gam Al vào dung dịch HNO_3 rất loãng thì thu được hỗn hợp gồm 0,015 mol khí N_2O và 0,01 mol khí NO (phản ứng không tạo NH_4NO_3). Giá trị của m là

- A. 13,5 gam. B. 1,35 gam. C. 0,81 gam.
D. 8,1 gam.

02. Cho một luồng CO đi qua ống sứ đựng 0,04 mol hỗn hợp A gồm FeO và Fe₂O₃ đốt nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được chất rắn B gồm 4 chất nặng 4,784 gam. Khí đi ra khỏi ống sứ hấp thụ vào dung dịch Ca(OH)₂ dư, thì thu được 4,6 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng FeO trong hỗn hợp A là

- A. 68,03%. B. 13,03%. C. 31,03%.
D. 68,97%.

03. Một hỗn hợp gồm hai bột kim loại Mg và Al được chia thành hai phần bằng nhau:

- *Phần 1*: cho tác dụng với HCl dư thu được 3,36 lít H₂.

- *Phần 2*: hoà tan hết trong HNO₃ loãng dư thu được V lít một khí không màu, hoá nâu trong không khí (các thể tích khí đều đo ở đktc). Giá trị của V là

- A. 2,24 lít. B. 3,36 lít. C. 4,48 lít.
D. 5,6 lít.

04. Dung dịch X gồm AgNO_3 và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ có cùng nồng độ. Lấy một lượng hỗn hợp gồm 0,03 mol Al; 0,05 mol Fe cho vào 100 ml dung dịch X cho tới khi phản ứng kết thúc thu được chất rắn Y chứa 3 kim loại. Cho Y vào HCl dư giải phóng 0,07 gam khí. Nồng độ của hai muối là

A. 0,3M. B. 0,4M. C. 0,42M. D. 0,45M.

05. Cho 1,35 gam hỗn hợp Cu, Mg, Al tác dụng với HNO_3 dư được 896 ml hỗn hợp gồm NO và NO_2 có $\bar{M} = 42$. Tính tổng khối lượng muối nitrat sinh ra (khí ở đktc).

A. 9,41 gam. B. 10,08 gam. C. 5,07 gam. D. 8,15 gam.

06. Hòa tan hết 4,43 gam hỗn hợp Al và Mg trong HNO_3 loãng thu được dung dịch A và 1,568 lít (đktc) hỗn hợp hai khí (đều không màu) có khối lượng 2,59 gam trong đó có một khí bị hóa thành

màu nâu trong không khí. Tính số mol HNO_3 đã phản ứng.

A. 0,51 mol. B. 0,45 mol. C. 0,55 mol.
D. 0,49 mol.

07. Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm ba kim loại bằng dung dịch HNO_3 thu được 1,12 lít hỗn hợp khí D (đktc) gồm NO_2 và NO . Tỉ khối hơi của D so với hydro bằng 18,2. Tính thể tích tối thiểu dung dịch HNO_3 37,8% ($d = 1,242\text{g/ml}$) cần dùng.

A. 20,18 ml. B. 11,12 ml. C. 21,47 ml.
D. 36,7 ml.

08. Hòa tan 6,25 gam hỗn hợp Zn và Al vào 275 ml dung dịch HNO_3 thu được dung dịch A, chất rắn B gồm các kim loại chưa tan hết cân nặng 2,516 gam và 1,12 lít hỗn hợp khí D (ở đktc) gồm NO và NO_2 . Tỉ khối của hỗn hợp D so với H_2 là 16,75. Tính nồng độ mol/l của HNO_3 và tính khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch sau phản ứng.

A. 0,65M và 11,794 gam. B. 0,65M và 12,35 gam.

C. 0,75M và 11,794 gam. D. 0,55M và 12.35 gam.

09. Đốt cháy 5,6 gam bột Fe trong bình đựng O_2 thu được 7,36 gam hỗn hợp A gồm Fe_2O_3 , Fe_3O_4 và Fe. Hòa tan hoàn toàn lượng hỗn hợp A bằng dung dịch HNO_3 thu được V lít hỗn hợp khí B gồm NO và NO_2 . Tỉ khối của B so với H_2 bằng 19. Thể tích V ở đktc là

A. 672 ml. B. 336 ml. C. 448 ml.
D. 896 ml.

10. Cho a gam hỗn hợp A gồm oxit FeO, CuO, Fe_2O_3 có số mol bằng nhau tác dụng hoàn toàn với lượng vừa đủ là 250 ml dung dịch HNO_3 khi đun nóng nhẹ, thu được dung dịch B và 3,136 lít (đktc) hỗn hợp khí C gồm NO_2 và NO có tỉ khối so với hiđro là 20,143. Tính a.

A. 74,88 gam. B. 52,35 gam. C. 61,79 gam.
D. 72,35 gam.

Đáp án các bài tập vận dụng

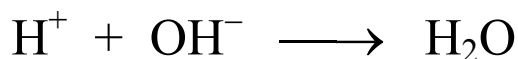
1. B	2. B	3. A	4. B	5. C
6. D	7. C	8. A	9. D	10. A

Phương pháp 4

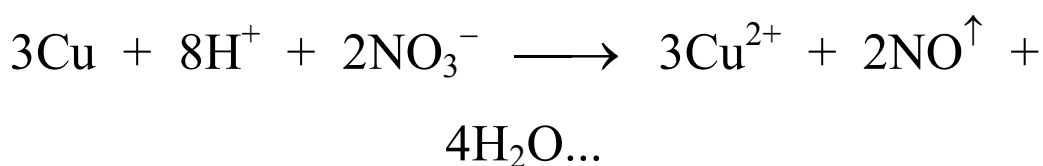
SỬ DỤNG PHƯƠNG TRÌNH ION - ELETRON

Để làm tốt các bài toán bằng phương pháp ion điều đầu tiên các bạn phải nắm chắc phương trình phản ứng dưới dạng các phân tử từ đó suy ra các 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 hóa học bằng phương pháp ion giúp chúng ta hiểu kỹ hơn về bản chất của các phương trình hóa 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 NaNO_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, hòa 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 thuộc phương án nào?

A. 25 ml; 1,12 lít. B. 0,5 lít; 22,4 lít.

✓ C. 50 ml; 2,24 lít.

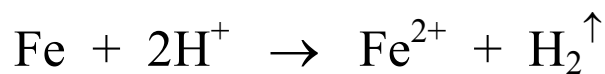
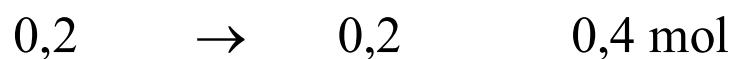
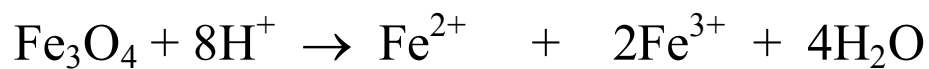
D. 50 ml; 1,12

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



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



+ $2\text{H}_2\text{O}$



mol

$$\Rightarrow V_{\text{NO}} = 0,1 \times 22,4 = 2,24 \text{ lít.}$$

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

$$\Rightarrow V_{\text{dd Cu(NO}_3)_2} = \frac{0,05}{1} = 0,05 \text{ lít (hay 50 ml). (Đáp án C)}$$

Ví dụ 2: Hòa tan 0,1 mol Cu kim loại trong 120 ml dung dịch X gồm HNO₃ 1M và H₂SO₄ 0,5M. Sau khi phản ứng kết thúc thu được V lít khí NO duy nhất (đktc).

Giá trị của V là

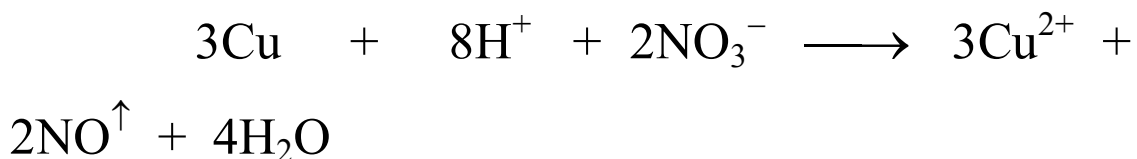
- ✓ A. 1,344 lít. B. 1,49 lít. C. 0,672 lít.
D. 1,12 lít.

Hướng dẫn giải

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

$$\Rightarrow \text{Tổng:} \quad n_{\text{H}^+} = 0,24 \text{ mol} \quad \text{và} \quad n_{\text{NO}_3^-} = 0,12 \text{ mol.}$$

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)

$$\Rightarrow V_{\text{NO}} = 0,06 \times 22,4 = 1,344 \text{ lít. (Đáp án A)}$$

Ví dụ 3: Dung dịch X chứa dung dịch NaOH 0,2M và dung dịch Ca(OH)₂ 0,1M. Sục 7,84 lít khí CO₂ (đktc) vào 1 lít dung dịch X thì lượng kết tủa thu được là

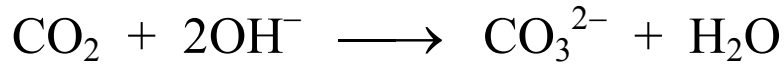
- A. 15 gam. ✓ B. 5 gam. C. 10 gam.
D. 0 gam.

Hướng dẫn giải

$n_{\text{CO}_2} = 0,35 \text{ mol}$; $n_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ mol}$; $n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,1$
mol.

⇒ Tổng: $n_{\text{OH}^-} = 0,2 + 0,1 \times 2 = 0,4 \text{ mol}$ và
 $n_{\text{Ca}^{2+}} = 0,1 \text{ mol}$.

Phương trình ion rút gọn:

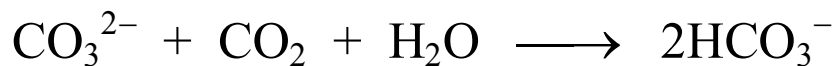


$$0,35 \quad 0,4$$

$$0,2 \quad \leftarrow \quad 0,4 \quad \rightarrow \quad 0,2 \text{ mol}$$

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

tiếp tục xảy ra phản ứng:



$$\text{Ban đầu:} \quad 0,2 \quad 0,15 \text{ mol}$$

$$\text{Phản ứng:} \quad 0,15 \quad \leftarrow \quad 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_3^{2-}} \text{ còn lại bằng } 0,15 \text{ mol}$$

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

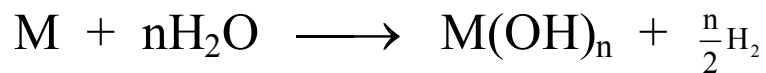
$$\Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,05 \times 100 = 5 \text{ gam. (Đáp án B)}$$

Ví dụ 4: Hòa 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

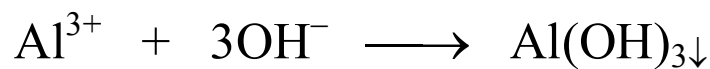
Phản ứng của kim loại kiềm và kim loại kiềm thổ với H₂O:



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:

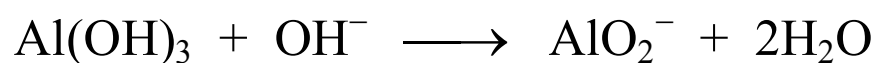


Ban đầu: 0,03 0,1 mol

Phản ứng: 0,03 → 0,09 → 0,03 mol

$$\Rightarrow n_{OH^-(d_2)} = 0,01 \text{ mol}$$

tiếp tục hòa tan kết tủa theo phương trình:



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

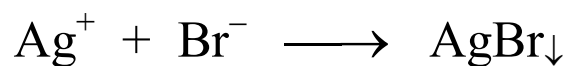
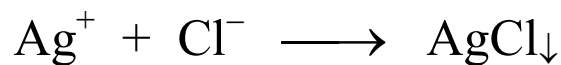
$\Rightarrow m_{\text{Cu tối đa}} = (0,045 + 0,005) \times 64 = 3,2$
gam. (Đáp án C)

Ví dụ 6: Cho hỗn hợp gồm NaCl và NaBr tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư thu được kết tủa có khối lượng đúng bằng khối lượng AgNO_3 đã phản ứng. Tính phần trăm khối lượng NaCl trong hỗn hợp đầu.

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

Hướng dẫn giải

Phương trình ion:



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

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

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

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

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

Chọn $x = 36, y = 53 \rightarrow \%m_{\text{NaCl}} = \frac{58,5 \times 36 \times 100}{58,5 \times 36 + 103 \times 53} =$

27,84%. (Đáp án B)

Ví dụ 7: Trộn 100 ml dung dịch A (gồm KHCO_3 1M và K_2CO_3 1M) vào 100 ml dung dịch B (gồm NaHCO_3 1M và Na_2CO_3 1M) thu được dung dịch C.

Nhỏ từ từ 100 ml dung dịch D (gồm H_2SO_4 1M và HCl 1M) vào dung dịch C thu được V lít CO_2 (đktc) và dung dịch E. Cho dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 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.

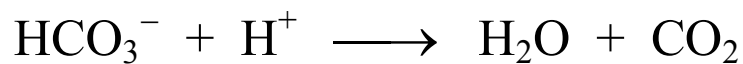
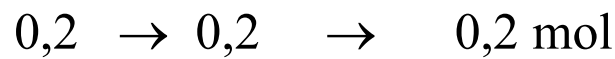
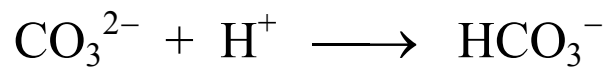
C. 43 gam và 2,24 lít. D. 3,4 gam và 5,6 lít.

Hướng dẫn giải

Dung dịch C chứa: $\text{HCO}_3^- : 0,2 \text{ mol}$; $\text{CO}_3^{2-} : 0,2 \text{ mol}$.

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

Nhỏ từ từ dung dịch C và dung dịch D:

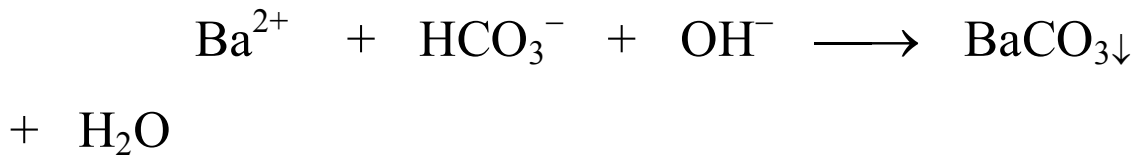


Ban đầu: $0,4$ $0,1 \text{ mol}$

Phản ứng: $0,1 \leftarrow 0,1 \rightarrow 0,1$
mol

—
Dư: $0,3 \text{ mol}$

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



$$0,3 \qquad \qquad \qquad \longrightarrow \qquad 0,3 \text{ mol}$$



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

$$\Rightarrow v_{\text{CO}_2} = 0,1 \times 22,4 = 2,24 \text{ lít.}$$

Tổng khối lượng kết tủa:

$$m = 0,3 \times 197 + 0,1 \times 233 = 82,4 \text{ gam. (Đáp$$

án A)

Ví dụ 8: Hòa tan hoàn toàn 7,74 gam một hỗn hợp gồm Mg, Al bằng 500 ml 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) Lượng kết tủa là

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

✓ C. 53,62 gam. D. 53,94 gam.

Hướng dẫn giải

a) Xác định khối lượng muối thu được trong dung dịch X:

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

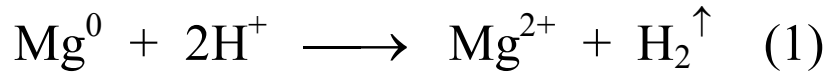
$$\Rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,14 \text{ mol} \quad \text{và} \quad n_{\text{H}^+} = 0,28 \text{ mol.}$$

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

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

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 $n_{\text{H}^+(\text{p-})} = 2n_{\text{H}_2} \rightarrow \text{H}^+$ hết.

$$\begin{aligned} \Rightarrow m_{\text{hh muối}} &= m_{\text{hh k.loại}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{Cl}^-} \\ &= 7,74 + 0,14 \times 96 + 0,5 \times 35,5 = \end{aligned}$$

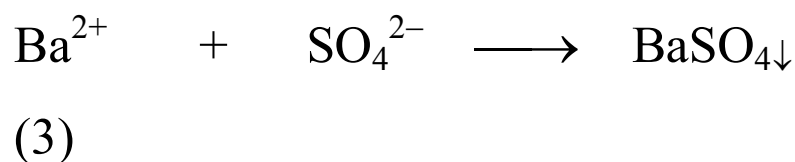
38,93 gam. (Đáp án A)

b) Xác định thể tích V:

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

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

Phương trình tạo kết tủa:



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



(4)



(5)

Để kết tủa đạt lớn nhất thì số mol OH^- 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 lượng kết tủa:

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

mol $\rightarrow \text{Ba}^{2+}$ dư.

$$\Rightarrow m_{\text{BaSO}_4} = 0,14 \times 233 = 32,62 \text{ gam.}$$

Vậy

$$\begin{aligned} m_{\text{kết tủa}} &= m_{\text{BaSO}_4} + m_{2 \text{ k.loại}} + m_{\text{OH}^-} \\ &= 32,62 + 7,74 + 0,78 \times 17 = \\ &53,62 \text{ gam. (Đáp án C)} \end{aligned}$$

Ví dụ 9: (Câu 40 - Mã 182 - TS Đại Học - Khối A 2007)

Cho m gam hỗn hợp Mg, Al vào 250 ml dung dịch X chứa hỗn hợp axit HCl 1M và axit H₂SO₄ 0,5M, thu được 5,32 lít H₂ (ở đktc) và dung dịch Y (coi thể tích dung dịch không đổi).
Dung dịch Y có pH là

✓ A. 1. B. 6. C. 7. D. 2.

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{HCl}} = 0,25 \text{ mol} ; \quad n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,125.$$

$$\Rightarrow \text{Tổng:} \quad n_{\text{H}^+} = 0,5 \text{ mol} ;$$

$$n_{\text{H}_2(\text{t'othinh})} = 0,2375 \text{ mol}.$$

Biết rằng: cứ 2 mol ion H⁺ → 1 mol H₂

$$\text{vậy } 0,475 \text{ mol H}^+ \leftarrow 0,2375 \text{ mol H}_2$$

$$\Rightarrow \quad n_{\text{H}^+(\text{d-})} = 0,5 - 0,475 = 0,025 \text{ mol}$$

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

án A)

Ví dụ 10: (Câu 40 - Mã đề 285 - Khối B - TSDH 2007)

Thực hiện hai thí nghiệm:

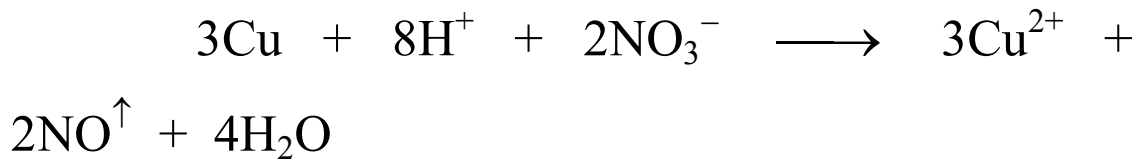
- 1) Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80 ml dung dịch HNO_3 1M thoát ra V_1 lít NO.
- 2) Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80 ml dung dịch chứa HNO_3 1M và H_2SO_4 0,5 M thoát ra V_2 lít NO.

Biết NO là sản phẩm khử duy nhất, các thể tích khí đo ở cùng điều kiện. Quan hệ giữa V_1 và V_2 là

- A. $V_2 = V_1$. ✓ B. $V_2 = 2V_1$. C. $V_2 = 2,5V_1$. D. $V_2 = 1,5V_1$.

Hướng dẫn giải

$$\underline{\text{TN1:}} \quad \begin{cases} n_{\text{Cu}} = \frac{3,84}{64} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{HNO}_3} = 0,08 \text{ mol} \end{cases} \quad \Rightarrow \quad \begin{cases} n_{\text{H}^+} = 0,08 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_3^-} = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$



Ban đầu: 0,06 0,08 0,08 mol →

H⁺ phản ứng hết

Phản ứng: 0,03 ← 0,08 → 0,02 →

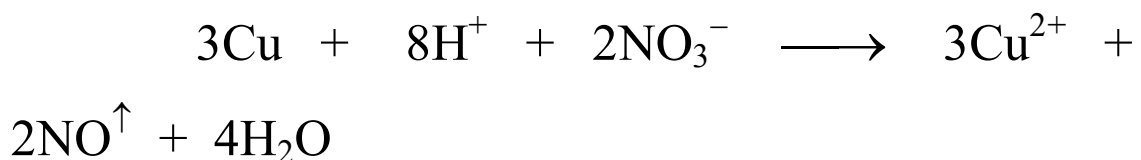
0,02 mol

⇒ V₁ tương ứng với 0,02 mol 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: (Câu 33 - Mã 285 - Khối B - TSDH 2007)

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

A. 7. ✓B. 2. C. 1. D. 6.

Hướng dẫn giải

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

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

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: $n_{\text{H}^+(\text{d})} = 0,035 - 0,03 = 0,005 \text{ mol}$.

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

$$[\text{H}^+] = \frac{0,005}{0,5} = 0,01 = 10^{-2} \rightarrow \text{pH} = 2. \text{ (Đáp$$

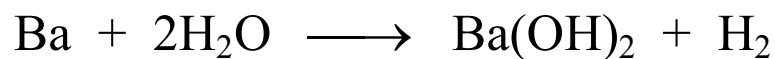
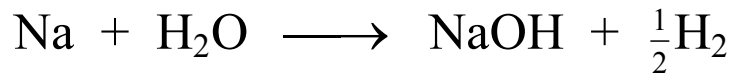
án B)

Ví dụ 12: (Câu 18 - Mã 231 - TS Cao Đăng - Khối A 2007)

Cho một mẫu hợp kim Na-Ba tác dụng với nước (dư), thu được dung dịch X và 3,36 lít H_2 (ở đktc). Thể tích dung dịch axit H_2SO_4 2M cần dùng để trung hoà dung dịch X là

- A. 150 ml. ✓ B. 75 ml. C. 60 ml.
D. 30 ml.

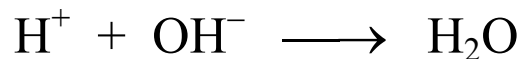
Hướng dẫn giải



$n_{\text{H}_2} = 0,15 \text{ mol}$, theo phương trình \rightarrow tổng số

$$n_{\text{OH}^- (\text{d}^2\text{X})} = 2n_{\text{H}_2} = 0,3 \text{ mol}.$$

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



$$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-} = 0,3 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,15}{2} = 0,075 \text{ lít (75 ml)}. (\text{Đáp án B})$$

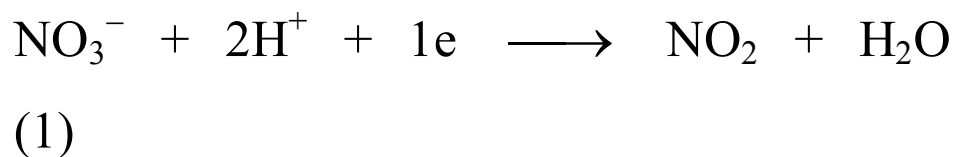
Ví dụ 13: Hòa tan hỗn hợp X gồm hai kim loại A và B trong dung dịch HNO_3 loãng. Kết thúc phản ứng thu được hỗn hợp khí Y (gồm 0,1 mol NO , 0,15 mol NO_2 và 0,05 mol N_2O). Biết

rằng không có phản ứng tạo muối NH_4NO_3 . Số mol HNO_3 đã phản ứng là:

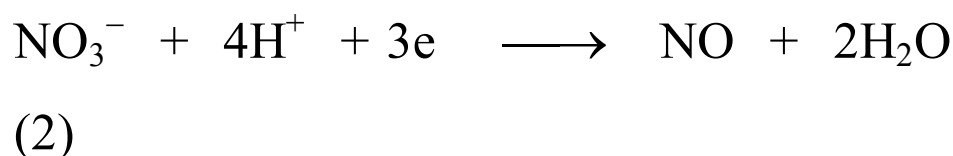
- A. 0,75 mol. B. 0,9 mol. C. 1,05 mol.
✓D. 1,2 mol.

Hướng dẫn giải

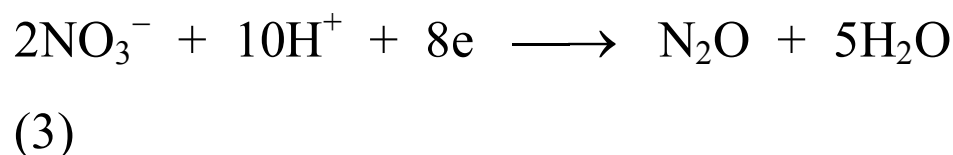
Ta có bán phản ứng:



$$2 \times 0,15 \quad \leftarrow \quad 0,15$$



$$4 \times 0,1 \quad \leftarrow \quad 0,1$$



$$10 \times 0,05 \quad \leftarrow \quad 0,05$$

Từ (1), (2), (3) nhận được:

$$n_{\text{HNO}_3\text{p}} = \sum n_{\text{H}^+} = 2 \times 0,15 + 4 \times 0,1 + 10 \times 0,05 = 1,2 \text{ mol. (Đáp$$

án D)

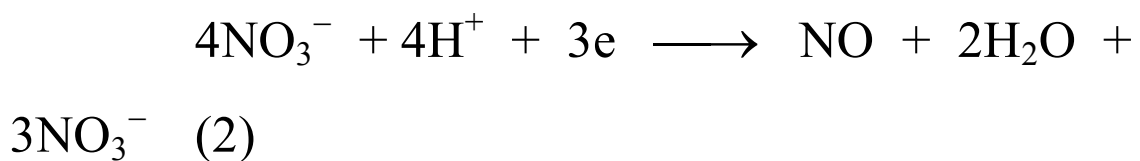
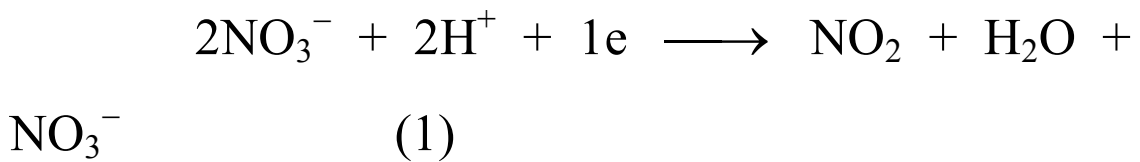
Ví dụ 14: Cho 12,9 gam hỗn hợp Al và Mg phản ứng với dung dịch hỗn hợp hai axit HNO₃ và H₂SO₄ (đặc nóng) thu được 0,1 mol mỗi khí SO₂, NO, NO₂. Cô cạn dung dịch sau phản ứng khối lượng muối khan thu được là:

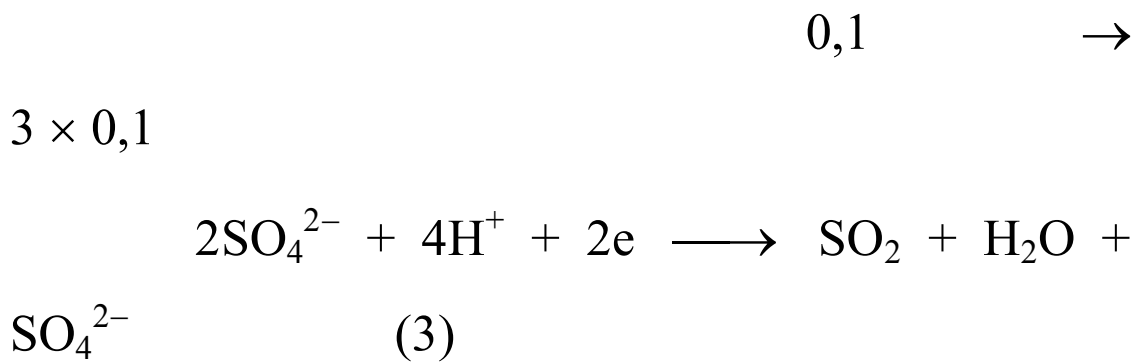
A. 31,5 gam. B. 37,7 gam. ✓C.

47,3 gam. D. 34,9 gam.

Hướng dẫn giải

Ta có bán phản ứng:





Từ (1), (2), (3) \rightarrow số mol NO_3^- tạo muối bằng 0,1 + 3 \times 0,1 = 0,4 mol;

số mol SO_4^{2-} tạo muối bằng 0,1 mol.

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow m_{\text{muối}} &= m_{\text{k.loại}} + m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{SO}_4^{2-}} \\
 &= 12,9 + 62 \times 0,4 + 96 \times 0,1 = 47,3.
 \end{aligned}$$

(Đáp án C)

Ví dụ 15: Hòa tan 10,71 gam hỗn hợp gồm Al, Zn, Fe trong 4 lít dung dịch HNO_3 aM vừa đủ thu được dung dịch A và 1,792 lít hỗn hợp khí gồm N_2 và N_2O có tỉ lệ mol 1:1. Cô cạn dung dịch A

thu được m (gam.) muối khan. giá trị của m, a là:

A. 55,35 gam. và 2,2M ✓ B. 55,35 gam. và 0,22M

C. 53,55 gam. và 2,2M D. 53,55 gam. và 0,22M

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{N}_2\text{O}} = n_{\text{N}_2} = \frac{1,792}{2 \times 22,4} = 0,04 \text{ mol.}$$

Ta có bán phản ứng:



$$0,08 \quad 0,48 \quad 0,04$$



$$0,08 \quad 0,4 \quad 0,04$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{H}^+} = 0,88 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow a = \frac{0,88}{4} = 0,22 \text{ M.}$$

Số mol NO_3^- tạo muối bằng $0,88 - (0,08 + 0,08) = 0,72$ mol.

Khối lượng muối bằng $10,71 + 0,72 \times 62 = 55,35$ gam. (Đáp án B)

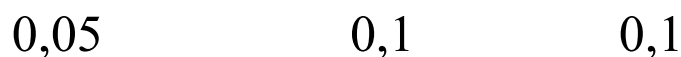
Ví dụ 16: Hòa tan 5,95 gam hỗn hợp Zn, Al có tỷ lệ mol là 1:2 bằng dung dịch HNO_3 loãng dư thu được 0,896 lít một sản phẩm khử X duy nhất chứa nitơ. X là:

- A. N_2O ✓ B. N_2 C. NO D. NH_4^+

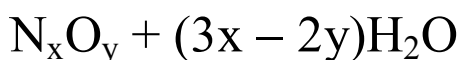
Hướng dẫn giải

Ta có: $n_{\text{Zn}} = 0,05$ mol; $n_{\text{Al}} = 0,1$ mol.

Gọi a là số mol của N_xO_y , ta có:



0,3



$$0,04(5x - 2y)$$

0,04

$$\Rightarrow 0,04(5x - 2y) = 0,4 \rightarrow 5x - 2y = 10$$

Vậy X là N_2 . (Đáp án B)

Ví dụ 17: Cho hỗn hợp gồm 0,15 mol $CuFeS_2$ và 0,09 mol Cu_2FeS_2 tác dụng với dung dịch HNO_3 dư thu được dung dịch X và hỗn hợp khí Y gồm NO và NO_2 . Thêm $BaCl_2$ dư vào dung dịch X thu được m gam kết tủa. Mặt khác, nếu thêm $Ba(OH)_2$ dư vào dung dịch X, lấy kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được a gam chất rắn. Giá trị của m và a là:

✓ A. 111,84g và 157,44g B. 111,84g và

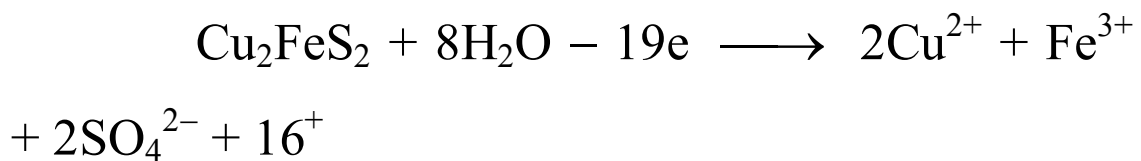
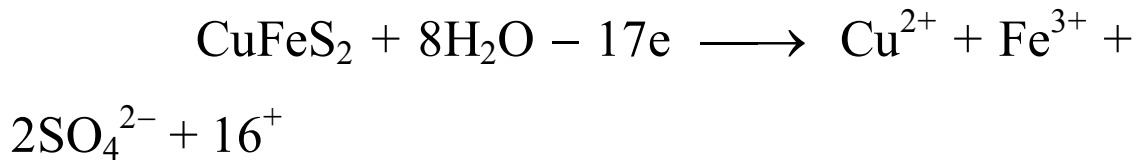
167,44g

C. 112,84g và 157,44g A. 112,84g và

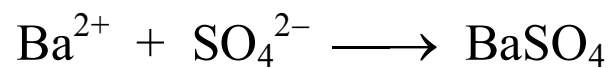
167,44g

Hướng dẫn giải

Ta có bán phản ứng:



$$n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,48 \text{ mol};$$



$$\begin{array}{ccc} & 0,48 & 0,48 \end{array}$$

$$\Rightarrow m = 0,48 \times 233 = 111,84 \text{ gam.}$$

$$n_{\text{Cu}} = 0,33 \text{ mol}; n_{\text{Fe}} = 0,24 \text{ mol.}$$



$$0,33 \quad 0,33 \quad 0,24 \quad 0,12$$

$\Rightarrow a = 0,33 \times 80 + 0,12 \times 160 + 111,84 = 157,44$ gam. (Đáp án A).

Ví dụ 18: Hòa tan 4,76 gam hỗn hợp Zn, Al có tỉ lệ mol 1:2 trong 400ml dung dịch HNO_3 1M vừa đủ, được dung dịch X chứa m gam muối khan và thấy có khí thoát ra. Giá trị của m là:

- A. 25,8 gam. B. 26,9 gam. ✓ C.
27,8 gam. D. 28,8 gam.

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{Zn}} = 0,04 \text{ mol}; n_{\text{Al}} = 0,08 \text{ mol.}$$

- Do phản ứng không tạo khí nên trong dung dịch tạo NH_4NO_3 . Trong dung dịch có:

$$0,04 \text{ mol Zn(NO}_3)_2 \text{ và } 0,08 \text{ mol Al(NO}_3)_3$$

Vậy số mol NO_3^- còn lại để tạo NH_4NO_3 là:

$$0,4 - 0,04 \times 2 - 0,08 \times 3 = 0,08 \text{ mol}$$

- Do đó trong dung dịch tạo 0,04 mol NH_4NO_3

$$m = 0,04 \times 189 + 0,08 \times 213 + 0,04 \times 80 =$$

27,8 gam. (Đáp án C)

Phương pháp 5

SỬ DỤNG CÁC GIÁ TRỊ TRUNG BÌNH

Đây là một trong một số phương pháp hiện đại nhất cho phép giải nhanh chóng và đơn giản nhiều bài toán hóa học và hỗn hợp các chất rắn, lỏng cũng như khí.

Nguyên tắc của phương pháp như sau: Khối lượng phân tử trung bình (KLPTTB) (kí hiệu \bar{M}) cũng như khối lượng nguyên tử trung bình (KLNTTB) chính là khối lượng của một mol hỗn hợp, nên nó được tính theo công thức:

$$\bar{M} = \frac{\text{tổng khối lượng hỗn hợp (tính theo gam)}}{\text{tổng số mol các chất trong hỗn hợp}}$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 n_1 + M_2 n_2 + M_3 n_3 + \dots}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots} = \frac{\sum M_i n_i}{\sum n_i} \quad (1)$$

trong đó M_1, M_2, \dots là KLPT (hoặc KLNT) của các chất trong hỗn hợp; n_1, n_2, \dots là số mol tương ứng của các chất.

Công thức (1) có thể viết thành:

$$\bar{M} = M_1 \cdot \frac{n_1}{\sum n_i} + M_2 \cdot \frac{n_2}{\sum n_i} + M_3 \cdot \frac{n_3}{\sum n_i} + \dots$$

$$\bar{M} = M_1 x_1 + M_2 x_2 + M_3 x_3 + \dots \quad (2)$$

trong đó x_1, x_2, \dots là % số mol tương ứng (cũng chính là % khối lượng) của các chất. Đặc biệt đối với chất

khí thì x_1, x_2, \dots cũng chính là % thể tích nên công thức (2) có thể viết thành:

$$\bar{M} = \frac{M_1V_1 + M_2V_2 + M_3V_3 + \dots}{V_1 + V_2 + V_3 + \dots} = \frac{\sum M_i V_i}{\sum V_i} \quad (3)$$

trong đó V_1, V_2, \dots là thể tích của các chất khí. Nếu hỗn hợp chỉ có 2 chất thì các công thức (1), (2), (3) tương ứng trở thành (1'), (2'), (3') như sau:

$$\bar{M} = \frac{M_1 n_1 + M_2 (n - n_1)}{n} \quad (1')$$

trong đó n là tổng số mol của các chất trong hỗn hợp,

$$\bar{M} = M_1 x_1 + M_2 (1 - x_1) \quad (2')$$

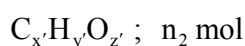
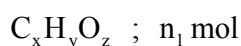
trong đó con số 1 ứng với 100% và

$$\bar{M} = \frac{M_1 V_1 + M_2 (V - V_1)}{V} \quad (3')$$

trong đó V_1 là thể tích khí thứ nhất và V là tổng thể tích hỗn hợp.

Từ công thức tính KLPTTB ta suy ra các công thức tính KLNTTB.

Với các công thức:



ta có:

- Nguyên tử cacbon trung bình:

$$\bar{x} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots}$$

- Nguyên tử hidro trung bình:

$$\bar{y} = \frac{y_1 n_1 + y_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots}$$

và đôi khi tính cả được số liên kết π , số nhóm chức trung bình theo công thức trên.

Ví dụ 1: Hòa tan hoàn toàn 2,84 gam hỗn hợp hai muối cacbonat của hai kim loại phân nhóm II_A và thuộc hai chu kỳ liên tiếp trong bảng tuần hoàn bằng dung dịch HCl ta thu được dung dịch X và 672 ml CO₂ (ở đktc).

1. Hãy xác định tên các kim loại.

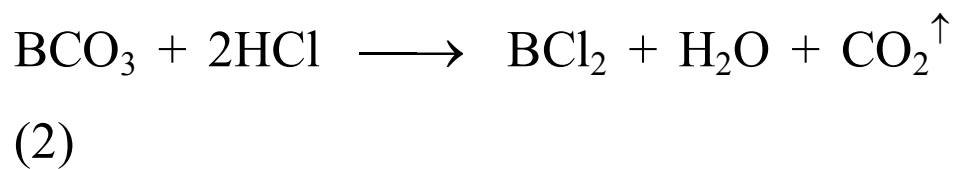
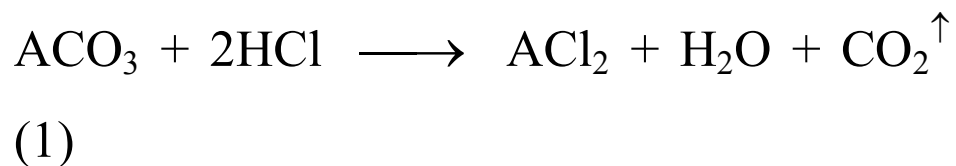
A. Be, Mg. ✓B. Mg, Ca. C. Ca,
Ba. D. Ca, Sr.

2. Cô cạn dung dịch X thì thu được bao nhiêu gam muối khan?

A. 2 gam. B. 2,54 gam. ✓C.
3,17 gam. D. 2,95 gam.

Hướng dẫn giải

1. Gọi A, B là các kim loại cần tìm. Các phương trình phản ứng là



(Có thể gọi M là kim loại đại diện cho 2 kim loại A, B lúc đó chỉ cần viết một phương trình phản ứng).

Theo các phản ứng (1), (2) tổng số mol các muối cacbonat bằng:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol.}$$

Vậy KLPTTB của các muối cacbonat là

$$\bar{M} = \frac{2,84}{0,03} = 94,67 \quad \text{và} \quad \bar{M}_{\text{A,B}} = 94,67 - 60 = 34,67$$

Vì thuộc 2 chu kỳ liên tiếp nên hai kim loại đó là Mg ($M = 24$) và Ca ($M = 40$). (*Đáp án B*)

2. KLPTTB của các muối clorua:

$$\bar{M}_{\text{muối clorua}} = 34,67 + 71 = 105,67.$$

Khối lượng muối clorua khan là $105,67 \times 0,03 = 3,17$ gam. (*Đáp án C*)

Ví dụ 2: Trong tự nhiên, đồng (Cu) tồn tại dưới hai dạng đồng vị ${}^{63}_{29}\text{Cu}$ và ${}^{65}_{29}\text{Cu}$. KLNT (xấp xỉ khối lượng trung bình) của Cu là 63,55. Tính % về khối lượng của mỗi loại đồng vị.

$$\checkmark \text{A. } {}^{65}\text{Cu: } 27,5\% ; {}^{63}\text{Cu: } 72,5\%.$$

B. ^{65}Cu : 70% ; ^{63}Cu : 30%.

C. ^{65}Cu : 72,5% ; ^{63}Cu : 27,5%.

D. ^{65}Cu : 30% ; ^{63}Cu : 70%.

Hướng dẫn giải

Gọi x là % của đồng vị $^{65}_{29}\text{Cu}$ ta có phương trình:

$$\bar{M} = 63,55 = 65.x + 63(1 - x)$$

$$\Rightarrow x = 0,275$$

Vậy: đồng vị ^{65}Cu chiếm 27,5% và đồng vị ^{63}Cu chiếm 72,5%. (*Đáp án C*)

Ví dụ 3: Hỗn hợp khí SO_2 và O_2 có tỉ khối so với CH_4 bằng 3. Cần thêm bao nhiêu lít O_2 vào 20 lít hỗn hợp khí đó để cho tỉ khối so với CH_4 giảm đi $\frac{1}{6}$, tức bằng 2,5. Các hỗn hợp khí ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

A. 10 lít. ✓ B. 20 lít. C. 30 lít. D.

40 lít.

Hướng dẫn giải

Cách 1: Gọi x là % thể tích của SO_2 trong hỗn hợp ban đầu, ta có:

$$\bar{M} = 16 \times 3 = 48 = 64 \cdot x + 32(1 - x)$$

$$\Rightarrow x = 0,5$$

Vậy: mỗi khí chiếm 50%. Như vậy trong 20 lít, mỗi khí chiếm 10 lít.

Gọi V là số lít O_2 cần thêm vào, ta có:

$$\bar{M}' = 2,5 \times 16 = 40 = \frac{64 \times 10 + 32(10 + V)}{20 + V}.$$

Giải ra có $V = 20$ lít. (Đáp án B)

Cách 2:

Ghi chú: Có thể coi hỗn hợp khí như một khí có KLPT chính bằng KLPT trung bình của hỗn hợp, ví dụ, có thể xem không khí như một khí với KLPT là 29.

Hỗn hợp khí ban đầu coi như khí thứ nhất (20 lít có $M = 16 \times 3 = 48$), còn O_2 thêm vào coi như khí thứ hai, ta có phương trình:

$$\bar{M} = 2,5 \times 16 = 40 = \frac{48 \times 20 + 32V}{20 + V},$$

Rút ra $V = 20$ lít. (*Đáp án B*)

Ví dụ 4: Có 100 gam dung dịch 23% của một axit đơn chức (dung dịch A). Thêm 30 gam một axit đồng đẳng liên tiếp vào dung dịch ta được dung dịch B. Trung hòa 1/10 dung dịch B bằng 500 ml dung dịch NaOH 0,2M (vừa đủ) ta được dung dịch C.

1. Hãy xác định CTPT của các axit.

✓A. HCOOH và CH₃COOH.

B. CH₃COOH và C₂H₅COOH.

C. C₂H₅COOH và C₃H₇COOH.

D. C₃H₇COOH và C₄H₉COOH.

2. Cô cạn dung dịch C thì thu được bao nhiêu gam muối khan?

A. 5,7 gam. ✓B. 7,5 gam. C. 5,75

gam. D. 7,55 gam.

Hướng dẫn giải

1. Theo phương pháp KLPTTB:

$$\frac{1}{10}m_{\text{RCOOH}} = \frac{23}{10} = 2,3 \text{ gam,}$$

$$\frac{1}{10}m_{\text{RCH}_2\text{COOH}} = \frac{30}{10} = 3 \text{ gam.}$$

$$\bar{M} = \frac{2,3+3}{0,1} = 53.$$

Axit duy nhất có KLPT < 53 là HCOOH (M = 46) và axit đồng đẳng liên tiếp phải là CH₃COOH (M = 60). (Đáp án A)

2. Theo phương pháp KLPTTB:

Vì $M_{\text{axit}} = 53$ nên $\bar{M}_{\text{muối}} = 53+23-1=75$. Vì số mol muối bằng số mol axit bằng 0,1 nên tổng khối lượng muối bằng $75 \times 0,1 = 7,5$ gam. (Đáp án B)

Ví dụ 5: Có V lít khí A gồm H₂ và hai olefin là đồng đẳng liên tiếp, trong đó H₂ chiếm 60% về thể tích. Dẫn hỗn hợp A qua bột Ni nung nóng được hỗn hợp khí B. Đốt cháy hoàn toàn khí B

được 19,8 gam CO₂ và 13,5 gam H₂O. Công thức của hai olefin là

- ✓ A. C₂H₄ và C₃H₆. B. C₃H₆ và C₄H₈.
C. C₄H₈ và C₅H₁₀. D. C₅H₁₀ và C₆H₁₂.

Hướng dẫn giải

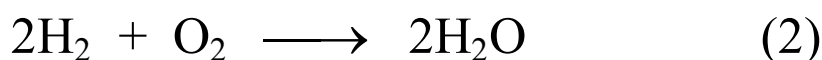
Đặt CTTB của hai olefin là C _{\bar{n}} H_{2 \bar{n}} .

Ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất thì thể tích tỷ lệ với số mol khí.

Hỗn hợp khí A có:

$$\frac{n_{C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}}}}{n_{H_2}} = \frac{0,4}{0,6} = \frac{2}{3}.$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng và định luật bảo toàn nguyên tử → Đốt cháy hỗn hợp khí B cũng chính là đốt cháy hỗn hợp khí A. Ta có:



Theo phương trình (1) ta có:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,45 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}} = \frac{0,45}{n} \text{ mol.}$$

$$\text{Tổng: } n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{13,5}{18} = 0,75 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O (pt2)}} = 0,75 - 0,45 = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,3 \text{ mol.}$$

$$\text{Ta có: } \frac{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}}}{n_{\text{H}_2}} = \frac{0,45}{0,3 \times n} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow n = 2,25$$

\Rightarrow Hai olefin đồng đẳng liên tiếp là C_2H_4 và C_3H_6 .

(Đáp án B)

Ví dụ 6: Đốt cháy hoàn toàn a gam hỗn hợp hai rượu no, đơn chức liên tiếp trong dãy đồng đẳng thu được 3,584 lít CO_2 ở đktc và 3,96 gam H_2O .
Tính a và xác định CTPT của các rượu.

A. 3,32 gam ; CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

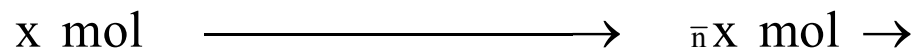
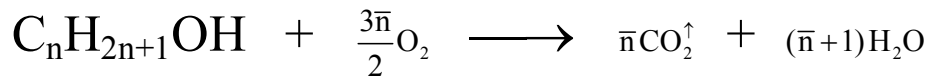
B. 4,32 gam ; C₂H₅OH và C₃H₇OH.

C. 2,32 gam ; C₃H₇OH và C₄H₉OH.

✓D. 3,32 gam ; C₂H₅OH và C₃H₇OH.

Hướng dẫn giải

Gọi \bar{n} là số nguyên tử C trung bình và x là tổng số mol của hai rượu.



$(\bar{n}+1)x \text{ mol}$

$$n_{CO_2} = \bar{n}.x = \frac{3,584}{22,4} = 0,16 \text{ mol} \quad (1)$$

$$n_{H_2O} = (\bar{n}+1)x = \frac{3,96}{18} = 0,22 \text{ mol} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) giải ra $x = 0,06$ và $\bar{n} = 2,67$.

Ta có: $a = (14\bar{n} + 18).x = (14 \times 2,67) + 18 \times 0,06 = 3,32 \text{ gam.}$

$$\bar{n} = 2,67 \begin{matrix} \nearrow C_2H_5OH \\ \searrow C_3H_7OH \end{matrix} \quad (\text{Đáp án D})$$

Ví dụ 7: Hỗn hợp 3 rượu đơn chức A, B, C có tổng số mol là 0,08 và khối lượng là 3,38 gam. Xác định CTPT của rượu B, biết rằng B và C có cùng số nguyên tử cacbon và số mol rượu A bằng $\frac{5}{3}$ tổng số mol của rượu B và C, $M_B > M_C$.

A. CH_3OH . B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. ✓ C.

$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$. D. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.

Hướng dẫn giải

Gọi \bar{M} là nguyên tử khối trung bình của ba rượu A, B, C. Ta có:

$$\bar{M} = \frac{3,38}{0,08} = 42,2$$

Như vậy phải có ít nhất một rượu có $M < 42,25$. Chỉ có CH_3OH có ($M = 32$)

Ta có: $n_A = \frac{0,08 \times 5}{5+3} = 0,05$;

$$m_A = 32 \times 0,05 = 1,6 \text{ gam.}$$

$$m_{B+C} = 3,38 - 1,6 = 1,78 \text{ gam;}$$

$$n_{B+C} = \frac{0,08 \times 3}{5+3} = 0,03 \text{ mol ;}$$

$$\bar{M}_{B+C} = \frac{1,78}{0,03} = 59,33.$$

Gọi \bar{y} là số nguyên tử H trung bình trong phân tử hai rượu B và C. Ta có:

$$C_x H_{\bar{y}} OH = 59,33 \quad \text{hay} \quad 12x + \bar{y} + 17 = 59,33$$

$$\Rightarrow 12x + \bar{y} = 42,33$$

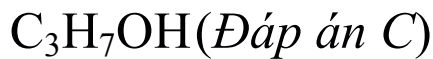
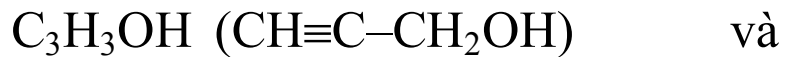
Biện luận:

x	1	2	3	4
\bar{y}	30,33	18,33	6,33	< 0

Chỉ có nghiệm khi $x = 3$. B, C phải có một rượu có số nguyên tử H < 6,33 và một rượu có số nguyên tử H > 6,33.

Vậy rượu B là C_3H_7OH .

Có 2 cặp nghiệm: C_3H_5OH ($CH_2=CH-CH_2OH$)
và C_3H_7OH

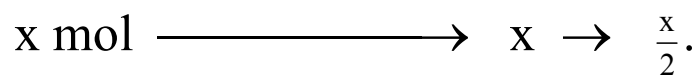
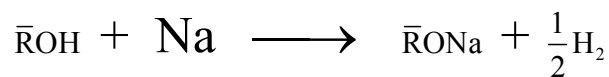


Ví dụ 8: Cho 2,84 gam hỗn hợp 2 rượu đơn chức là đồng đẳng liên tiếp nhau tác dụng với một lượng Na vừa đủ tạo ra 4,6 gam chất rắn và V lít khí H_2 ở đktc. Tính V.

- ✓ A. 0,896 lít. B. 0,672 lít. C. 0,448 lít.
D. 0,336 lít.

Hướng dẫn giải

Đặt \bar{R} là gốc hydrocarbon trung bình và x là tổng số mol của 2 rượu.



Ta có: $\begin{cases} (\bar{R}+17)x = 2,84 \\ (\bar{R}+39)x = 4,6 \end{cases} \rightarrow \text{Giải ra được } x = 0,08.$

Vậy : $V_{\text{H}_2} = \frac{0,08}{2} \times 22,4 = 0,896 \text{ lít. (Đáp án A)}$

Ví dụ 9: (Câu 1 - Mã đề 182 - Khối A - TSDH năm 2007)

Cho 4,48 lít hỗn hợp X (ở đktc) gồm 2 hidrocarbon mạch hở lội từ từ qua bình chứa 1,4 lít dung dịch Br₂ 0,5M. Sau khi phản ứng hoàn toàn, số mol Br₂ giảm đi một nửa và khối lượng bình tăng thêm 6,7 gam. Công thức phân tử của 2 hidrocarbon là

A. C₂H₂ và C₄H₆. ✓ B. C₂H₂ và C₄H₈.

C. C₃H₄ và C₄H₈. D. C₂H₂ và C₃H₈.

Hướng dẫn giải

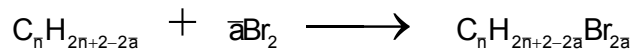
$$n_{\text{hh X}} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Br}_2 \text{ ban đầu}} = 1,4 \times 0,5 = 0,7 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Br}_2 \text{ p. ứng}} = \frac{0,7}{2} = 0,35 \text{ mol.}$$

Khối lượng bình Br₂ tăng 6,7 gam là số gam của hidrocarbon không no. Đặt CTTB của hai hidrocarbon mạch hở là C _{\bar{n}} H_{2 \bar{n} +2-2 \bar{a}} (\bar{a} là số liên kết π trung bình).

Phương trình phản ứng:



$$0,2 \text{ mol} \rightarrow 0,35 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \bar{a} = \frac{0,35}{0,2} = 1,75$$

$$\Rightarrow 14\bar{n} + 2 - 2\bar{a} = \frac{6,7}{0,2} \rightarrow \bar{n} = 2,5.$$

Do hai hidrocarbon mạch hở phản ứng hoàn toàn với dung dịch Br_2 nên chúng đều là hidrocarbon không no. Vậy hai hidrocarbon đó là C_2H_2 và C_4H_8 .

(Đáp án B)

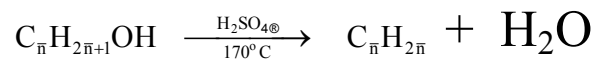
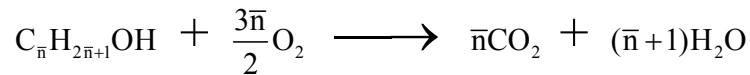
Ví dụ 10: Tách nước hoàn toàn từ hỗn hợp X gồm 2 ancol A và B ta được hỗn hợp Y gồm các olefin. Nếu đốt cháy hoàn toàn X thì thu được 1,76 gam CO_2 . Khi đốt cháy hoàn toàn Y thì tổng khối lượng H_2O và CO_2 tạo ra là

- A. 2,94 gam. ✓ B. 2,48 gam. C. 1,76 gam.
D. 2,76 gam.

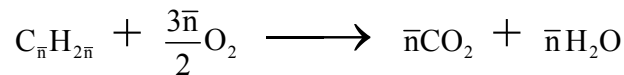
Hướng dẫn giải

Hỗn hợp X gồm hai ancol A và B tách nước được olefin (Y) \rightarrow hai ancol là rượu no, đơn chức.

Đặt CTTB của hai ancol A, B là $C_nH_{2n+1}OH$ ta có các phương trình phản ứng sau:



(Y)



Nhận xét:

- Khi đốt cháy X và đốt cháy Y cùng cho số mol CO_2 như nhau.

- Đốt cháy Y cho $n_{CO_2} = n_{H_2O}$.

Vậy đốt cháy Y cho tổng

$$(m_{CO_2} + m_{H_2O}) = 0,04 \times (44 + 18) = 2,48 \text{ gam. (Đáp án B)}$$

MỘT SỐ BÀI TẬP VẬN DỤNG
GIẢI THEP PHƯƠNG PHÁP
TRUNG BÌNH

01. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hỗn hợp hai axit cacboxylic là đồng đẳng kế tiếp thu được 3,36 lít CO_2 (đktc) và 2,7 gam H_2O . Số mol của mỗi axit lần lượt là

A. 0,05 mol và 0,05 mol. B. 0,045 mol và 0,055 mol.

C. 0,04 mol và 0,06 mol. D. 0,06 mol và 0,04 mol.

02. Có 3 ancol bền không phải là đồng phân của nhau. Đốt cháy mỗi chất đều có số mol CO_2 bằng 0,75 lần số mol H_2O . 3 ancol là

A. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$; $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$. B. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$; $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.

C. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$. D. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$.

03. Cho axit oxalic HOOC-COOH tác dụng với hỗn hợp hai ancol no, đơn chức, đồng đẳng liên tiếp thu được 5,28 gam hỗn hợp 3 este trung tính. Thủy phân lượng este trên bằng dung dịch NaOH thu được 5,36 gam muối. Hai rượu có công thức

A. CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.

C. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$. D. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ và $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$.

04. Nitro hóa benzen được 14,1 gam hỗn hợp hai chất nitro có khối lượng phân tử hơn kém nhau 45 đvC. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp hai chất nitro này được 0,07 mol N_2 . Hai chất nitro đó là

A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ và $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$.

B. $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$ và $\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)_3$.

C. $\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)_3$ và $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_4$.

D. $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_4$ và $\text{C}_6\text{H}(\text{NO}_2)_5$.

05. Một hỗn hợp X gồm 2 ancol thuộc cùng dãy đồng đẳng có khối lượng 30,4 gam. Chia X thành hai phần bằng nhau.

- *Phần 1:* cho tác dụng với Na dư, kết thúc phản ứng thu được 3,36 lít H_2 (đktc).

- *Phần 2:* tách nước hoàn toàn ở $180^\circ C$, xúc tác H_2SO_4 đặc thu được một anken cho hấp thụ vào bình đựng dung dịch Brom dư thấy có 32 gam Br_2 bị mất màu. CTPT hai ancol trên là

A. CH_3OH và C_2H_5OH . B. C_2H_5OH và C_3H_7OH .

C. CH_3OH và C_3H_7OH . D. C_2H_5OH và C_4H_9OH .

06. Chia hỗn hợp gồm 2 anđehit no đơn chức làm hai phần bằng nhau:

- *Phần 1:* Đem đốt cháy hoàn toàn thu được 1,08 gam nước.

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

- A. 1,434 lít. B. 1,443 lít. C. 1,344 lít.
D. 1,444 lít.

07. Tách nước hoàn toàn từ hỗn hợp Y gồm hai rượu A, B ta được hỗn hợp X gồm các olefin. Nếu đốt cháy hoàn toàn Y thì thu được 0,66 gam CO_2 . Vậy khi đốt cháy hoàn toàn X thì tổng khối lượng H_2O và CO_2 tạo ra là

- A. 0,903 gam. B. 0,39 gam. C. 0,94 gam.
D. 0,93 gam.

08. Cho 9,85 gam hỗn hợp 2 amin đơn chức no bậc 1 tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thì thu được 18,975 gam muối. Vậy khối lượng HCl phải dùng là

- A. 9,521 gam. B. 9,125 gam. C. 9,215 gam.
D. 0,704 gam.

09. Cho 4,2 gam hỗn hợp gồm rượu etylic, phenol, axit fomic tác dụng vừa đủ với Na thấy thoát ra 0,672 lít khí (đktc) và một dung dịch. Cô cạn dung dịch thu được hỗn hợp X. Khối lượng của X là

- A. 2,55 gam. B. 5,52 gam. C. 5,25 gam.
D. 5,05 gam.

10. Hỗn hợp X gồm 2 este A, B đồng phân với nhau và đều được tạo thành từ axit đơn chức và rượu đơn chức. Cho 2,2 gam hỗn hợp X bay hơi ở $136,5^{\circ}\text{C}$ và 1 atm thì thu được 840 ml hơi este. Mặt khác đem thuỷ phân hoàn toàn 26,4 gam hỗn hợp X bằng 100 ml dung dịch NaOH 20% ($d = 1,2 \text{ g/ml}$) rồi đem cô cạn thì thu được 33,8 gam chất rắn khan. Vậy công thức phân tử của este là

- A. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. B. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$. C. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.
D. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$.

Đáp án các bài tập trắc nghiệm vận dụng:

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