

Phương pháp đường chéo

I. CƠ SỞ CỦA PHƯƠNG PHÁP

1. Nguyên tắc

- Bài toán liên quan đến hỗn hợp các chất là một trong những bài toán phổ biến nhất trong chương trình Hoá học phổ thông, hầu hết các bài toán thường gặp đều ít nhiều có các dữ kiện liên quan đến một hỗn hợp chất nào đó, có thể là hỗn hợp kim loại, hỗn hợp khí, hỗn hợp các chất đồng đẳng, hỗn hợp dung dịch, Đa những bài toán như vậy đều có thể vận dụng được phương pháp đường chéo và giải toán.

- Phương pháp này thường được áp dụng cho các bài toán hỗn hợp chứa 2 thành phần mà yêu cầu của bài toán là xác định tỉ lệ giữa 2 thành phần đó.

- Phương pháp đường chéo tự nó không phải là giải pháp quyết định của bài toán (hoàn toàn có thể giải bằng phương pháp đặt ẩn - giải hệ) nhưng áp dụng đường chéo hợp lí, đúng cách, trong nhiều trường hợp sẽ giúp tốc độ làm bài tăng lên đáng kể, điều này đặc biệt quan trọng khi làm bài thi trắc nghiệm như hiện nay.

2. Phân loại các dạng toán và một số chú ý khi giải toán

Phương pháp đường chéo là một trong những công cụ phổ biến và hữu hiệu như trong giải toán hoá học ở chương trình phổ thông. Có thể áp dụng linh hoạt phương pháp này cho rất nhiều dạng bài khác nhau. Một số dạng bài tiêu biểu được tổng kết và liệt kê ra dưới đây :

Dạng 1 : Tính toán hàm lượng các đồng vị

- Đồng vị (cùng vị trí) là các nguyên tử có cùng số proton nhưng khác nhau về số khối (do khác nhau số notron) nên cùng thuộc một nguyên tố hoá học và có cùng vị trí trong tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

- Khác với số khối của đồng vị, khối lượng nguyên tử trung bình là giá trị trung bình các số khối của các đồng vị tạo nên nguyên tố đó. Trong trường hợp nguyên tố được tạo nên bởi 2 đồng vị chủ yếu, ta có thể dễ dàng tính được hàm lượng chất mỗi đồng vị bằng phương pháp đường chéo.

Dạng 2 : Tính tỉ lệ thành phần của hỗn hợp khí qua tỷ khối

- Hỗn hợp khí, nhất là hỗn hợp 2 khí là một dữ kiện dễ dàng bắt gặp trong nhiều là toán hoá học mà thông thường ta sẽ phải tính số mol hoặc tỷ lệ số mol hoặc thể tích hoặc tỉ lệ thể tích để tìm ra được giá trị cuối cùng của bài toán.

Dạng 3 : Tính toán trong pha chế các dung dịch có cùng chất tan

- Trong trường hợp bài toán có sự thay đổi về nồng độ của dung dịch do bị pha loãng hoặc do bị trộn lẫn với một dung dịch có nồng độ khác, ta có thể áp dụng đường chéo để tìm ra tỉ lệ giữa các dung dịch này. Các công thức thường sử dụng trong dạng toán này là :

- Khi pha loãng V_A lít dung dịch A nồng độ C_{M_A} với V_B lít dung dịch B nồng độ C_{M_B} có cùng chất tan, ta thu được dung dịch mới có nồng độ \bar{C}_M ($C_{M_A} < \bar{C}_M < C_{M_B}$) trong đó tỉ lệ thể tích của 2 dung dịch ban đầu là :

$$\rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{C_{M_B} - \bar{C}_M}{\bar{C}_M - C_{M_A}}$$

Chú ý : là công thức trên chỉ đúng trong trường hợp thể tích của dung dịch mới bằng tổng thể tích của 2 dung dịch ban đầu (nói cách khác, sự hao hụt về thể tích khi pha chế 2 dung dịch này là không đáng kể).

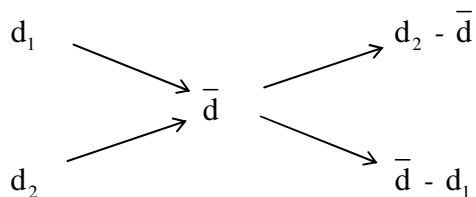
- Khi pha m_A gam dung dịch A nồng độ $A\%$ với m_B gam dung dịch B nồng độ $B\%$ cùng chất tan, ta thu được dung dịch mới có nồng độ $C\%$ ($A\% < C\% < B\%$) trong đó tỉ lệ khối lượng của 2 dung dịch ban đầu là:

$$\rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{B\% - \bar{C}\%}{\bar{C}\% - A\%}$$

Chú ý : Vì $m = d.V$ với d là khối lượng riêng hay tỉ khối của chất lỏng nên nếu tỉ khối của 2 dung dịch ban đầu bằng nhau và bằng với tỉ khối của dung dịch mới sinh. (tỉ khối dung dịch thay đổi không đáng kể) thì tỉ lệ về khối lượng cũng chính là tỉ lệ thể tích của 2 dung dịch :

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{d \times V_A}{d \times V_B} = \frac{V_A}{V_B}$$

- Trong trường hợp tỉ khối của 2 dung dịch bị thay đổi sau khi pha trộn : Khi pha V_A lít dung dịch A có tỉ khối d_1 với V_B lít dung dịch B có tỉ khối d_2 có cùng chất tan, ta thu được dung dịch mới có tỉ khối \bar{d} ($d_1 < \bar{d} < d_2$) trong đó tỉ lệ thể tích của 2 dung dịch ban đầu là:



$$\rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{d_2 - \bar{d}}{\bar{d} - d_1}$$

Ngoài ra, khi làm các bài dạng này, ta còn phải chú ý một số nguyên tắc mang tính giả định dưới đây :

- + Chất rắn khan coi như dung dịch có nồng độ $C\% = 100\%$
- + Chất rắn ngậm nước coi như một dung dịch có $C\%$ bằng % khối lượng chất tan trong đó.
- + Oxit hay quặng thường được coi như dung dịch của kim loại có $C\%$ bằng % khối lượng của kim loại trong oxit hay quặng đó (hoặc coi như dung dịch của oxi có $C\%$ bằng % khối lượng của oxi trong oxit hoặc quặng đó)
- + H_2O (dung môi) coi như dung dịch có nồng độ 0% hay $0M$
- + Oxit tan trong nước (tác dụng với nước) coi như dung dịch axit hoặc bazơ tương ứng có nồng độ $C\% > 100\%$
- + Khối lượng riêng hay tỉ khối của H_2O là $D = 1g/ml$

Dạng 4 : Tính thành phần hỗn hợp muối trong phản ứng giữa đơn bazơ với đa axit

- Tỉ lệ : phương trình - số mol

Dạng 5 : Tính tỉ lệ các chất trong hỗn hợp 2 chất hữu cơ

- Bài toán hỗn hợp 2 chất hữu cơ, đặc biệt, 2 chất đồng đẳng kế tiếp là một dữ kiện rất hay gặp trong bài toán hóa hữu cơ phổ thông. Trong những bài toán này, nếu có yêu cầu tính tỷ lệ % của 2 chất trong hỗn hợp ban đầu (về khối lượng hoặc thể tích hoặc số mol) ta nên áp dụng phương pháp đường chéo

- Chú ý là dữ kiện đồng đẳng liên tiếp chỉ phục vụ việc biện luận giá trị rời rạc, không liên quan đến việc sử dụng đường chéo để tính tỷ lệ, do đó, trong trường hợp đã biết giá trị của đại lượng đặc trưng của 2 chất (X_A và X_B trong bài toán tổng quát) thì ta vẫn hoàn toàn có thể tính được tỉ lệ này, dù hai chất đó không phải là đồng đẳng liên tiếp, thậm chí không phải là đồng đẳng.

- Đại lượng trung bình dùng làm căn cứ để tính toán trên đường chéo trong trường hợp này thường là: Số nguyên tử C trung bình, khối lượng phân tử trung bình, số nguyên tử H trung bình, số liên kết pi trung bình, số nhóm chức trung bình... và tỷ lệ thu được là tỷ lệ số mol 2 chất.

Dạng 6 : Tính tỉ lệ các chất trong hỗn hợp 2 chất vô cơ

- Bài toán 2 chất vô cơ cũng khá thường gặp trong số các bài toán hóa học. Thông thường đó là hỗn hợp 2 kim loại, 2 muối,... mà khả năng phản ứng và hóa trị của chúng trong các phản ứng hóa học là tương đương nhau, trong trường hợp này, ta thường dùng giá trị khối lượng phân tử trung bình là cơ sở để tính toán trên đường chéo.

- Trong một số trường hợp khác, hóa trị và khả năng phản ứng của các chất trong hỗn hợp không tương đương nhau thì ta dùng hóa trị trung bình làm cơ sở để áp dụng phương pháp đường chéo.

Dạng 7: Áp dụng phương pháp đường chéo cho hỗn hợp nhiều hơn 2 chất.

- Về nguyên tắc, phương pháp đường chéo chỉ áp dụng cho hỗn hợp 2 thành phần, điều này không thể thay đổi. Tuy nhiên khái niệm “2 thành phần” không có nghĩa là “2 chất”, đó có thể là hai hỗn hợp, hoặc hỗn hợp với 1 chất,... miễn sao ta có thể chỉ ra ở đó một đại lượng đặc trưng có thể giúp chia tất cả các chất ban đầu thành 2 nhóm, “2 thành phần” là có thể áp dụng đường chéo.

- Ngoài ra, có thể những hỗn hợp có nhiều hơn 2 thành phần, nhưng ta đã biết tỷ lệ của một vài thành phần so với các thành phần còn lại trong hỗn hợp thì vẫn hoàn toàn có thể giải bằng phương pháp đường chéo.

Dạng 8 :Áp dụng phương pháp đường chéo để đánh giá khả năng phản ứng của các chất

II. CÁC DẠNG BÀI TOÁN THƯỜNG GẶP

Dạng 1: Tính toán hàm lượng các đồng vị.

Ví dụ 1 : Nguyên tử khối trung bình của Brom là 79,91. Brom có hai đồng vị bền $^{79}_{35}\text{Br}$ và $^{81}_{35}\text{Br}$.

Thành phần % số nguyên tử của $^{81}_{35}\text{Br}$ là :

A. 54,5%

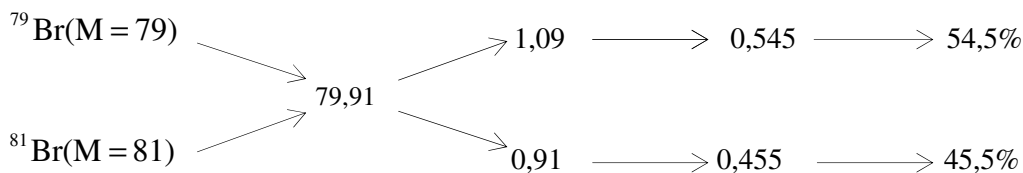
B. 55,4%

C. 45,5%

D. 44,6%

Giải:

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



⇒ Đáp án C

Ví dụ 2 : Khối lượng nguyên tử trung bình của Bo là 10,812. Hỏi mỗi khi có 94 nguyên tử $^{10}_5\text{B}$ thì có bao nhiêu nguyên tử $^{11}_5\text{B}$?

A. 188

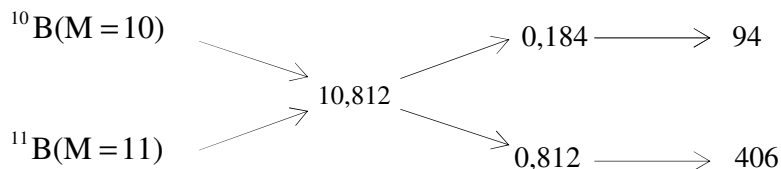
B. 406

C. 812

D. 94

Giải:

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



⇒ Đáp án B

Ví dụ 3 : Trong tự nhiên đồng có 2 đồng vị là ^{63}Cu và ^{65}Cu . Nguyên tử khối trung bình của đồng là 63,54. Thành phần % khối lượng của ^{63}Cu trong CuSO_4 là (cho S = 32, O = 16)

A. 39,83%

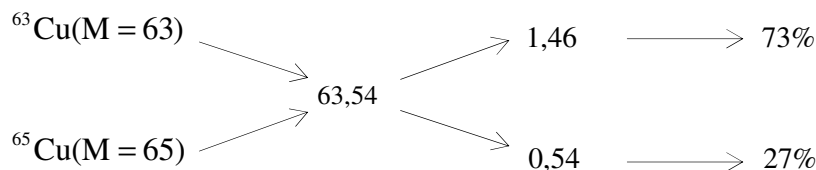
B. 11%

C. 73%

D. 28,83%

Giải:

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



Xét trong 1 mol CuSO_4 , ta dễ dàng có:

$$\%m_{^{63}\text{Cu}} = \frac{0,73 \cdot 63}{63,54 + 96} \cdot 100\% = 28,83\%$$

⇒ Đáp án D

Dạng 2: Tính tỉ lệ thành phần của hỗn hợp khí qua tỉ khối.

Ví dụ 4 : Một hỗn hợp gồm O_2 , O_3 ở điều kiện tiêu chuẩn có tỉ khối hơi với hidro là 18. Thành phần % về thể tích của O_3 trong hỗn hợp là

A. 15%.

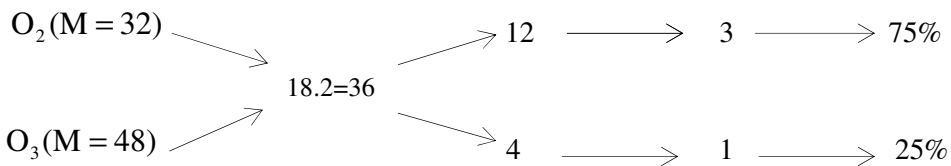
B. 25%.

C. 35% .

D. 45%.

Giải:

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



⇒ Đáp án B

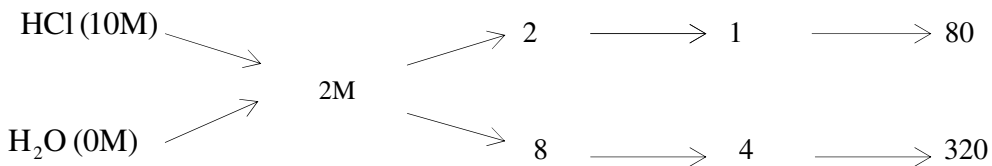
Dạng 3: Tính toán trong pha chế dung dịch.

Ví dụ 5 : Thể tích dung dịch HCl 10M và thể tích H₂O cần dùng để pha thành 400ml dung dịch 2M lần lượt là :

- A. 20ml và 380ml
- B. 40ml và 360ml
- C. 80ml và 320ml
- D. 100ml và 300ml

Giải:

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



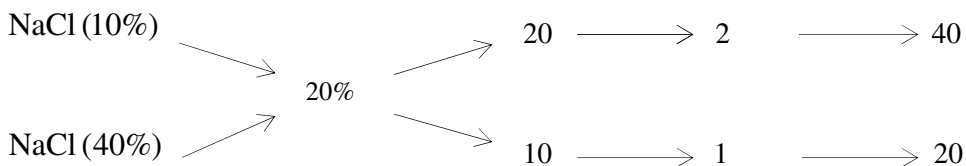
⇒ Đáp án C

Ví dụ 6 : Trộn m_1 gam dung dịch NaOH 10% với m_2 gam dung dịch NaOH 40% thu được 60 gam dung dịch 20% . Giá trị của m_1 , m_2 tương ứng là :

- A. 10 gam và 50 gam
- B. 45 gam và 15 gam
- C. 40 gam và 20 gam
- D. 35 gam và 25 gam

Giải:

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



⇒ Đáp án C

Ví dụ 7 : Cần lấy bao nhiêu gam tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ và bao nhiêu gam dung dịch CuSO_4 8% để pha thành 280 gam dung dịch CuSO_4 16% ?

A. 180 gam và 100 gam

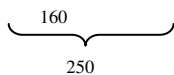
B. 330 gam và 250 gam

C. 60 gam và 220 gam

D. 40 gam và 240 gam

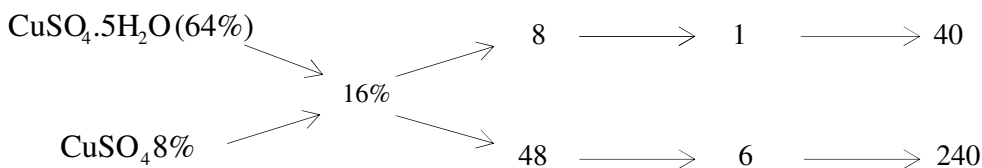
Giải:

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ coi $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ là dung dịch CuSO_4 có:



$$C\% = \frac{160}{250} \cdot 100\% = 64\%$$

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



\Rightarrow Đáp án D

Ví dụ 8 : Hoà tan 200 gam SO_3 vào m gam dung dịch H_2SO_4 49% ta được dung dịch H_2SO_4 78,4%. Giá trị của m là

A. 133,3 gam.

B. 300 gam.

C. 150 gam.

D. 272,2 gam.

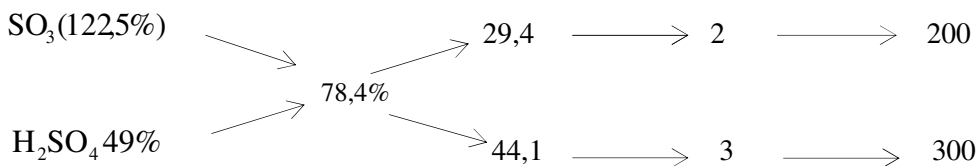
Giải:

Do có phản ứng hóa học:



\rightarrow coi SO_3 là “Dung dịch H_2SO_4 ” có $C\% = \frac{98}{80} \cdot 100\% = 122,5\%$

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



\Rightarrow Đáp án B

Ví dụ 9 : Hoà tan hoàn toàn m gam Na_2O nguyên chất vào 40 gam dung dịch NaOH 12% thu được dung dịch NaOH 51%. Giá trị của m là m là:

A. 10 gam

B. 20 gam

C. 30 gam

D. 40 gam

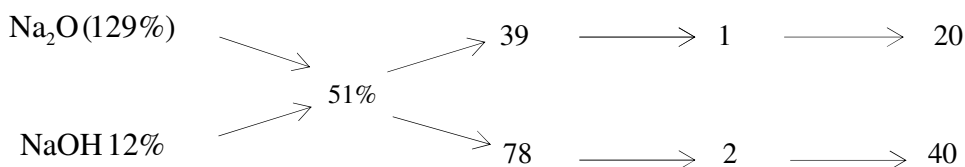
Giải:

Do có phản ứng hóa học



→ Coi Na_2O là “Dung dịch NaOH ” có $C\% = \frac{80}{62} \cdot 100\% = 129\%$

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



⇒ Đáp án B

Ví dụ 10 : Cần bao nhiêu lít axit H_2SO_4 ($d = 1,84$) và bao nhiêu lít nước cất ($d = 1$) để pha thành 9 lít dung dịch H_2SO_4 có $d = 1,28$?

A. 2 lít và 7 lít

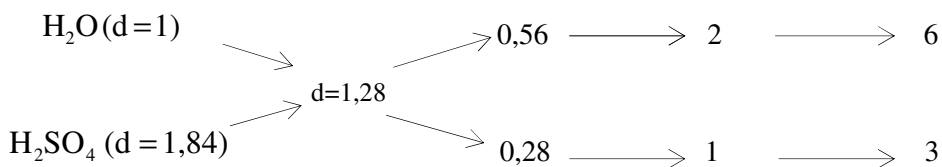
B. 3 lít và 6 lít

C. 4 lít và 5 lít

D. 6 lít và 3 lít

Giải:

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



⇒ Đáp án B

Ví dụ 11 : Một loại rượu có tỉ khối $d = 0,95$ thì độ rượu của nó là bao nhiêu ? Biết tỉ khối của H_2O và rượu nguyên chất lần lượt là 1 và 0,8

A. 25,5

B. 12,5

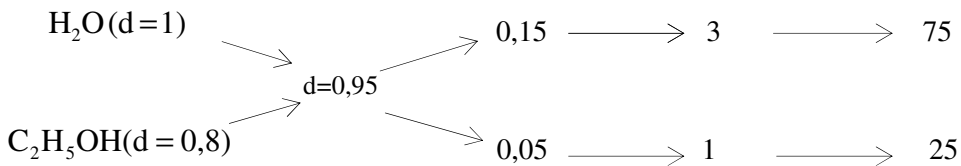
C. 50

D. 25

Giải:

Độ rượu là số ml rượu nguyên chất trong 100ml dung dịch rượu.

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



⇒ Đáp án D

Dạng 4: Tính thành phần hỗn hợp muối trong phản ứng giữa đơn bazơ với đa axit.

Ví dụ 12: Thêm 250ml dung dịch NaOH 2M vào 200ml dung dịch H₃PO₄ 1,5M. Muối tạo thành và khối lượng tương ứng là:

- A. 14,2 gam Na₂HPO₄; 32,8 gam Na₃PO₄
- B. 28,4 gam Na₂HPO₄; 16,4 gam Na₃PO₄
- C. 12 gam NaH₂PO₄; 28,4 gam Na₂HPO₄
- D. 24 gam NaH₂PO₄; 14,2 gam Na₂HPO₄

Giải:

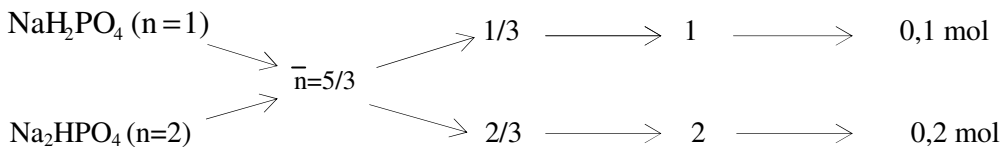
Xét tỉ lệ $n = \frac{\text{Số mol bazơ}}{\text{Số mol axit}}$

Ta có:

$$1 < \bar{n} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{H}_3\text{PO}_4}} = \frac{0,25 \cdot 2}{0,2 \cdot 1,5} = \frac{0,5}{0,3} = \frac{5}{3} < 2$$

→ Tạo ra hỗn hợp 2 muối NaH₂PO₄ và Na₂HPO₄

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



⇒ $m_{\text{NaH}_2\text{PO}_4} = 0,1 \cdot 120 = 12 \text{ gam}$ và $m_{\text{Na}_2\text{HPO}_4} = 0,2 \cdot 142 = 28,4 \text{ gam}$

⇒ Đáp án C

Dạng 5: Tính tỉ lệ các chất trong hỗn hợp 2 chất hữu cơ.

Ví dụ 13: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp 2 hidrocarbon đồng đẳng liên tiếp, thu được 0,9 mol CO₂ và 1,4 mol H₂O. Thành phần % về thể tích của mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu lần lượt là:

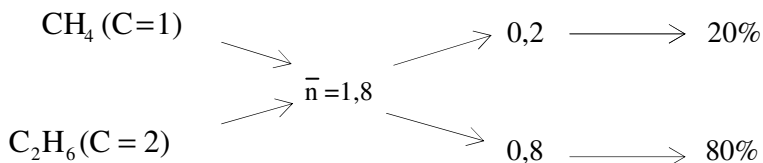
- A. 25% và 75%
- B. 20% và 80%
- C. 40% và 60%
- D. 15% và 85%

Giải: Vì $n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}}$ suy ra: hai hidrocarbon đã cho là 2 ankan.

Gọi công thức phân tử trung bình của 2 ankan này là: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ thì từ giả thiết ta có:

$$\frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{\bar{n}+1}{\bar{n}} = \frac{1,4}{0,9} \Rightarrow \bar{n} = 1,8 \Rightarrow \text{Hai ankan là CH}_4 \text{ và C}_2\text{H}_6$$

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



\Rightarrow Đáp án B

Ví dụ 14 : Cho Na dư tác dụng hoàn toàn với 0,1 mol hỗn hợp rượu X. thu được 2,688 lít khí ở điều kiện tiêu chuẩn. Biết cả 2 rượu trong X đều có khả năng hòa tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$ tạo thành dung dịch màu xanh lam và khi đốt cháy mỗi rượu đều thu được thể tích CO_2 nhỏ hơn 4 lần thể tích rượu bị đốt cháy. Số mol của mỗi lượ trong X là

A. 0,025 mol và 0,075 mol.

B. 0,02 mol và 0,08 mol.

C. 0,04 mol và 0,06 mol.

D. 0.015 mol và 0,085 mol.

Giải:

Gọi công thức phân tử trung bình của X là: $\text{R}(\text{OH})_n$

Vì cả 2 rượu đều có khả năng hòa tan $\text{Cu}(\text{OH})_2 \Rightarrow n \geq 2$

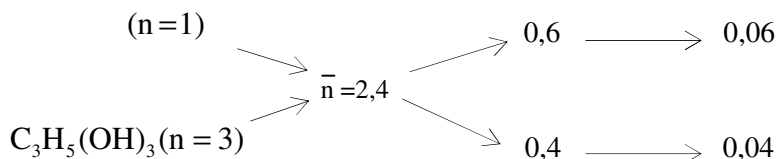
Vì cả 2 rượu đều có ít hơn 4C $\rightarrow \bar{n} \leq 3$

Từ giả thiết, ta có phản ứng: $\text{R}(\text{OH})_n \xrightarrow{+\text{Na}} \frac{\bar{n}}{2} \text{H}_2$

$$\rightarrow \bar{n} = \frac{2,688}{22,4} \cdot 2 = 2,4$$

\rightarrow Có một rượu là $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ và rượu còn lại là 2 chức.

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



\Rightarrow Đáp án C

Dạng 6: Tính tỉ lệ các chất trong hỗn hợp 2 chất vô cơ.

Ví dụ 15 : Hoà tan 3,164 gam hỗn hợp 2 muối CaCO_3 và BaCO_3 bằng dung dịch HCl dư thu được 448ml khí CO_2 (đktc). Thành phần % số mol của BaCO_3 trong hỗn hợp là

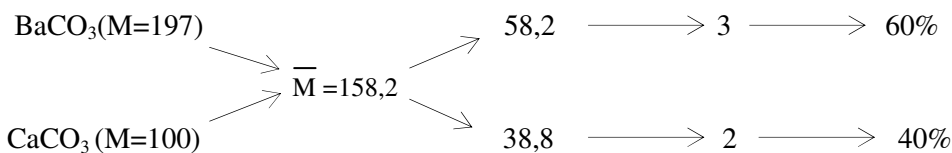
- A. 50%. B. 55% C. 60%. D. 65%.

Giải:

Ta có:

$$n_{\text{muối cacbonat}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02\text{mol} \rightarrow \bar{M}_{\text{muối cacbonat}} = \frac{3,164}{0,02} = 158,2$$

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



⇒ Đáp án C

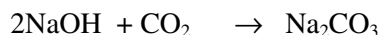
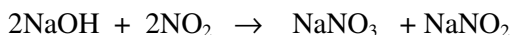
Ví dụ 16 : Cho 8,96 lít hỗn hợp CO_2 và NO_2 (đktc) hấp thụ vào một lượng dung dịch NaOH vừa đủ tạo thành các muối trung hoà sau đó đem cô cạn dung dịch thu được 36,6 gam muối khan.

Thành phần % thể tích mỗi khí trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 25% CO_2 và 75% NO_2 . B. 50% CO_2 và 50% NO_2
C. 75% CO_2 và 25% NO_2 D. 30% CO_2 và 70% NO_2

Giải:

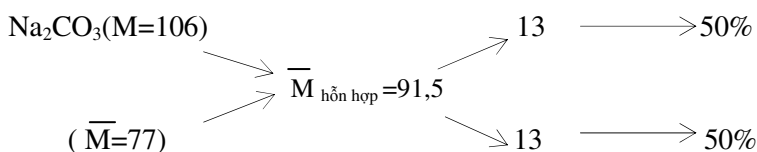
Sơ đồ các phản ứng hóa học:



Từ phản ứng, ta thấy:

- Cứ 1 mol NO_2 tạo ra 1 mol hỗn hợp 2 muối, có $\bar{M} = \frac{69+85}{2} = 77$
- Cứ 1 mol CO_2 tạo ra 1 mol muối Na_2CO_3 có M= 106.
- $\bar{M}_{\text{hỗn hợp}} = \frac{36,6}{0,4} = 91,5$

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



⇒ Đáp án B

Dạng 7: Áp dụng phương pháp đường chéo cho hỗn hợp nhiều hơn 2 chất.

Ví dụ 17 : Cho hỗn hợp gồm H_2 , N_2 và NH_3 có tỉ khối hơi so với H_2 bằng 8 đi qua dung dịch H_2SO_4 đặc, dư thì thể tích khí còn lại một nửa. Thành phần % thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp lần lượt là

A. 25%, 25%, 50%

B. 20%, 30%, 50%.

C. 50%, 25%, 25%

D. 15%, 35%, 50%.

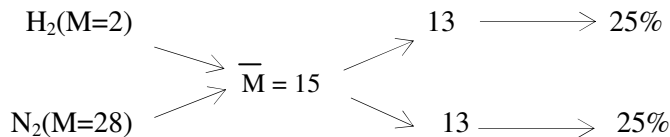
Giải:

Khi bị giữ lại do phản ứng với dung dịch H_2SO_4 chính là NH_3 và có thể tích bằng $\frac{1}{2}$ thể tích hỗn hợp khí ban đầu.

Gọi khối lượng phân tử trung bình của H_2 và N_2 trong hỗn hợp là \bar{M} , ta dễ dàng thấy:

$$\frac{\bar{M} + 17}{2} = 16 \rightarrow \bar{M} = 15$$

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



⇒ Đáp án A

Ví dụ 18 : Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hỗn hợp X gồm CH_4 , C_2H_4 và C_2H_6 , sản phẩm thu được dẫn qua bình I đựng dung dịch H_2SO_4 đặc và bình II đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ dư. Sau thí nghiệm, thấy trong bình II có 15 gam kết tủa và khối lượng bình II tăng nhiều hơn bình I là 2,55 gam. Thành phần % về thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp đầu là :

A. 50%, 30%, 20%

B. 30%, 40%, 30%

C. 50%, 25%, 25%

D. 50%, 15%, 35%

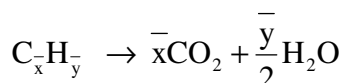
Giải:

Từ giả thiết, ta có:

$$n_{CO_2} = \frac{15}{100} = 0,15 \text{ mol}$$

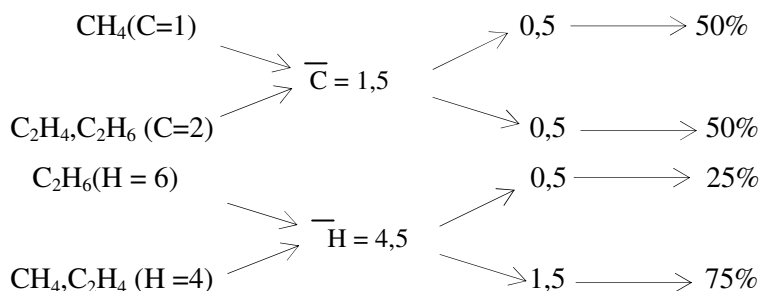
$$n_{H_2O} = \frac{0,15 \cdot 44 - 2,55}{18} = 0,255 \text{ mol}$$

Gọi C_xH_y là công thức phân tử trung bình của hỗn hợp ban đầu, ta có:



Bảo toàn nguyên tố 2 vế, ta dễ dàng có: $\bar{x} = 1,5$ và $\bar{y} = 4,5$

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:



⇒ Đáp án C

BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1 : Nguyên tử khối trung bình của rubiđi là 85,559. Trong tự nhiên rubiđi có hai đồng vị

$^{85}_{37}\text{Rb}$ và $^{87}_{37}\text{Rb}$. Thành phần % số nguyên tử của đồng vị $^{85}_{37}\text{Rb}$ là

- A. 72,05%. B. 44,10%. C. 5590%. D. 27,95%

Câu 2 : Trong tự nhiên chỉ có 2 đồng vị $^{35}_{17}\text{Cl}$ và $^{37}_{17}\text{Cl}$. Thành phần % khối lượng của $^{37}_{17}\text{Cl}$ trong KClO_4 là (cho $O = 16$; $\text{Cl} = 35,5$; $\text{K} = 39$)

- A. 6,25%. B. 6,32%. C. 6,41%. D. 6,68%.

Câu 3 : Một hỗn hợp gồm CO và CO_2 ở điều kiện tiêu chuẩn có tỉ khối hơi với hydro là 18,2. Thành phần % về thể tích của CO_2 trong hỗn hợp là

- A. 45,0%. B. 47,5%. C. 52,5%. D. 55,0%.

Câu 4 : Hoà tan m gam Al bằng dung dịch HNO_3 loãng thu được hỗn hợp khí NO và N_2O có tỉ khối so với H_2 bằng 16,75. Tỉ lệ thể tích khí $\text{NO} : \text{N}_2\text{O}$ trong hỗn hợp là :

- A. 2: 3. B. 1: 2. C. 1: 3. D. 3: 1.

Câu 5 : Cho hỗn hợp FeS và FeCO_3 tác dụng hết dung dịch HCl thu hỗn hợp khí X có tỉ khối hơi so H_2 là 20,75. % khối lượng của FeS trong hỗn hợp đầu là

- A. 20,18% B. 79,81% C. 75% D. 25%

Câu 6: Để thu được dung dịch HCl 30% cần lấy a gam dung dịch HCl 55% pha với b gam dung dịch HCl 15%. Tỉ lệ a/b đó là:

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

Câu 7 : Để pha được 100ml dung dịch nước muối có nồng độ mol 0,5M đã lấy Vml dung dịch NaCl 2,5M. Giá trị của V là

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

Câu 8 : Hoà tan hoàn toàn m gam Na_2O nguyên chất vào 75,0 gam dung dịch NaOH 12,0% thu được dung dịch NaOH 58,8%. Giá trị của m là

- A. 66,0. B. 50,0. C. 112,5. D. 85,2.

Câu 9 : Để thu được 42 gam dung dịch CuSO_4 16% cần hoà tan x gam tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ vào y gam dung dịch CuSO_4 8%. Giá trị của y là

- A. 35. B. 6. C. 36. D. 7.

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

- A. 14,192 lít. B. 15,192lít. C. 16,192lít. D. 17,192 lít.

Câu 11 : Đốt cháy hoàn toàn m gam photpho rồi lấy sản phẩm hoà tan vào 500 gam nước được dung dịch X có nồng độ 9,15%. Giá trị của m là

- A. 1,55 B. 15,5. C. 155. D. 31

Câu 12 : Lượng SO_3 cần thêm vào dung dịch H_2SO_4 10% để được 100 gam dung dịch H_2SO_4 20% là

- A. 2,5 gam. B. 8,88 gam C. 6,66 gam. D. 24,5 gam.

Câu 13 : Biết $D_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$ (nguyên chất) = 0,8 g/ml, $D_{\text{H}_2\text{O}} = 1\text{g/ml}$. Dung dịch rượu etylic 13,8^o có khối lượng riêng là:

- A. 0,805 g/ml. B. 0,855 g/ml C. 0,972 g/ml D. 0,915 g/ml

Câu 14 : Thêm 150ml dung dịch KOH 2M vào 120ml dung dịch H_3PO_4 1M. Khối lượng các muối thu được trong dung dịch là :

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

Câu 15 : Đốt cháy hoàn toàn 1,55 gam photpho rồi lấy sản phẩm cho tác dụng với 400ml dung dịch NaOH 0,3 M, sau đó đem cô cạn thì thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

- A. 6,48 gam. B. 7,54 gam. C. 8,12 gam. D. 9,96 gam.

Câu 16 : Nung hỗn hợp X gồm CaCO_3 và CaSO_3 tới phản ứng hoàn toàn được chất rắn Y có khối lượng bằng 50,4% khối lượng của X. Thành phần % khối lượng của CaCO_3 trong X là

- A. 60%. B. 54,5% C. 45,5%. D. 40%.

Câu 17 : Hoà tan hoàn toàn 34,85 gam hỗn hợp 2 muối BaCO_3 và Na_2CO_3 bằng dung dịch HCl thu được 4,48 lít khí CO_2 (đktc). Số mol BaCO_3 trong hỗn hợp là

- A. 0,20. B. 0,15. C. 0,10 . D. 0,05.

Câu 18 : Nhiệt phân hoàn toàn 108 gam hỗn hợp X gồm Na_2CO_3 và NaHCO_3 được chất rắn Y có khối lượng bằng 75,4% khối lượng của X. Khối lượng NaHCO_3 có trong X là

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

Câu 19 : Đốt cháy hoàn toàn 21,0 gam dây sắt trong không khí thu được 29,4 gam hỗn hợp các oxit Fe_2O_3 và Fe_3O_4 . Khối lượng Fe_2O_3 tạo thành là

- A. 12,0 gam B. 13,5 gam. C. 16,5 gam. D. 18,0 gam.

Câu 20: Hoà tan 55g hỗn hợp Na_2CO_3 và Na_2SO_3 với lượng vừa đủ 500ml axit H_2SO_4 1M thu được một muối trung hoà duy nhất và hỗn hợp khí X. Thành phần phần trăm thể tích của hỗn hợp khí X là :

- A. 80% CO_2 ; 20% SO_2 B. 70% CO_2 ; 30% SO_2
C. 60% CO_2 ; 40% SO_2 D. 50% CO_2 ; 50% SO_2

Câu 21 : X là khoáng vật cuprit chứa 45% Cu_2O . Y là khoáng vật tenorit chứa 70% CuO cần trộn

X và Y theo tỉ lệ khối lượng $t = \frac{m_X}{m_Y}$ để được quặng C, mà từ 1 tấn quặng C có thể điều chế được tối đa 0,5 tấn đồng nguyên chất. Giá trị của t là

- A. $\frac{5}{3}$ B. $\frac{5}{4}$ C. $\frac{4}{5}$ D. $\frac{3}{5}$

Câu 22: X là quặng hematit chứa 60% Fe_2O_3 Y là quặng manhetit chứa 69,6% Fe_3O_4 . Trộn a tấn quặng X với b tấn quặng Y thu được quặng Z, mà từ 1 tấn quặng Z có thể điều chế được 0,5 tấn gang chứa 4% cacbon. Tỉ lệ a/b là

- A $\frac{5}{2}$ B. $\frac{4}{3}$ C. $\frac{3}{4}$ D. $\frac{2}{5}$

Câu 23: Cho 6,72 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm C_2H_4 , C_3H_4 lội từ từ qua bình đựng để dung dịch Br_2 thấy khối lượng bình tăng 10,8 gam. Thành phần % thể tích mỗi khí trong hỗn hợp ban đầu là :

- A. 33,3% C_2H_4 và 66,7% C_3H_4 B. 20,8% C_2H_4 và 79,2% C_3H_4
C. 25,0% C_2H_4 và 75,0% C_3H_4 D. 30,0% C_2H_4 và 70,0% C_3H_4

Câu 24 : Đốt cháy hoàn toàn 12,0 lít hỗn hợp hai hợp chất hữu cơ kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng thu được 41,4 lít CO_2 . Thành phần % thể tích của hợp chất có khối lượng phân tử nhỏ hơn là (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện)

- A. 55,0%. B. 51,7%. C. 48,3%. D. 45,0%.

Câu 25: Đốt cháy hoàn toàn 15,68 lít hỗn hợp khí (đktc) gồm hai hidrocarbon thuộc cùng dãy

đồng đẳng, có khối lượng phân tử hơn kém nhau 28 đvC thu được $\frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{24}{31}$. Công thức phân tử và % khối lượng tương ứng với các hidrocarbon lần lượt là:

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

B. C_3H_8 (78,57%) và C_3H_{12} (21,43%).

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

D. A và B

Câu 26 : Hỗn hợp khí X gồm H_2 , CO , C_4H_{10} . Để đốt cháy hoàn toàn 17,92 lít X cần 76,16 lít O_2 .

Thành phần % thể tích C_4H_{10} trong X là

A. 62,5%.

B. 54,4%.

C. 48,7%.

D. 45,2%.

Câu 27 : Hỗn hợp khí X gồm H_2 , C_2H_4 , C_3H_6 trong đó số mol C_2H_4 bằng số mol C_3H_6 . Tỉ khối

của X so với H_2 bằng 7,6. Thành phần % thể tích các khí trong X là :

A. 40% H_2 , 30% C_2H_4 , 30% C_3H_6

B. 60% H_2 , 20% C_2H_4 , 20% C_3H_6

C. 50% H_2 , 25% C_2H_4 , 25% C_3H_6

D. 20% H_2 , 40% C_2H_4 , 40% C_3H_6

ĐÁP ÁN

1A	2D	3C	4D	5A	6B	7D	8B	9C	10C
11B	12B	13C	14B	15B	16D	17B	18C	19A	20A
21D	22D	23A	24A	25D	26A	27B			