

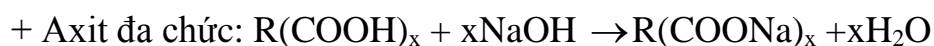
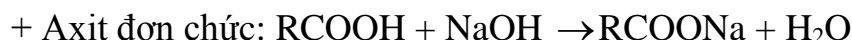
Bài tập về tính axit của axit cacboxylic

A. Lý thuyết và phương pháp giải

Axit cacboxylic là axit yếu, mang đầy đủ tính chất hóa học của 1 axit:

1. Tác dụng với bazơ

- Phương trình tổng quát:



- Dựa vào tỉ lệ số mol NaOH : số mol axit, ta suy ra axit phản ứng là axit đơn chức hay đa chức.

$$+ \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{axit}}} = 1 \text{ suy ra axit đơn chức.}$$

$$+ \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{axit}}} = n \text{ suy ra axit } n \text{ chức.}$$

$$+ \text{Nếu đề bài cho hỗn hợp axit phản ứng với dung dịch kiềm, có } 1 < \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{axit}}} < 2$$

→ Trong hỗn hợp có axit hai chức.

- Khi cô cạn dung dịch sau phản ứng ta thu được chất rắn gồm muối và kiềm dư (nếu có): $m_{\text{chất rắn sau phản ứng}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{kiềm dư}}$

- Công thức tăng giảm khối lượng thường áp dụng:

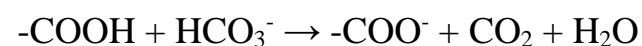
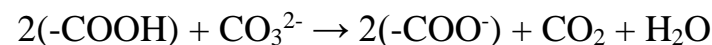
$$m_{\text{muối}} - m_{\text{axit phản ứng}} = 22 \cdot n_{\text{NaOH phản ứng}}$$

$$\text{hoặc } m_{\text{muối}} - m_{\text{axit phản ứng}} = 38 \cdot n_{\text{KOH phản ứng}}$$

2. Tác dụng với muối.

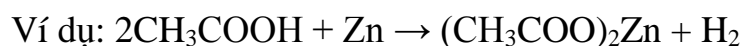
- Axit cacboxylic có thể phản ứng được với một số muối của axit yếu hơn như muối cacbonat, hidrocacbonat:

- Phương trình tổng quát:



3. Tác dụng với kim loại

- Axit cacboxylic tác dụng được với các kim loại đứng trước hidro trong dãy hoạt động hóa học.



- Một số phương pháp giải:

+ Bảo toàn nguyên tố H: $n_{H_2} = \frac{1}{2} n_{-COOH}$

+ Bảo toàn khối lượng: $m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{axit}} - m_{\text{hidro}}$

+ Tăng giảm khối lượng: $m_{\text{muối}} - m_{\text{axit}} = m_{\text{kim loại}} - m_{\text{hidro}}$

B. Ví dụ minh họa:

Ví dụ 1: Trung hòa 400 ml dung dịch axit axetic 0,5M bằng dung dịch NaOH 0,5M.

Thể tích dung dịch NaOH cần dùng là

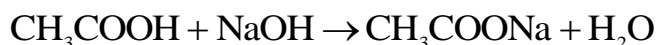
A. 100 ml.

B. 200 ml.

C. 300 ml.

D. 400 ml.

Hướng dẫn giải:



0,2 \rightarrow 0,2 mol

$V_{NaOH} = 0,2 : 0,5 = 0,4 \text{ lít} = 400 \text{ ml}$

Đáp án D

Ví dụ 2: Hòa tan hoàn toàn 6,5 gam Zn vào dung dịch CH_3COOH . Thể tích khí H_2 thoát ra (đktc) là

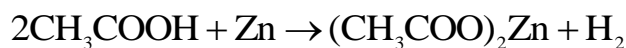
A. 0,56 lít.

B. 1,12 lít.

C. 2,24 lít.

D. 3,36 lít.

Hướng dẫn giải:



0,1 \rightarrow 0,1 mol

Thể tích hidro là $0,1.22,4 = 2,24 \text{ lít}$

Đáp án C

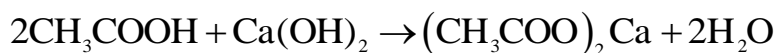
Ví dụ 3: Cho 100 ml dung dịch CH_3COOH 0,1M vào 100 ml dung dịch $Ca(OH)_2$ 0,1M. Dung dịch sau phản ứng có khả năng:

A. làm quỳ tím hóa xanh.

B. làm quỳ tím hóa đỏ.

C. không làm quỳ tím đổi màu.

D. tác dụng với Mg giải phóng khí H_2 .

Hướng dẫn giải:

Ban đầu 0,01 0,01

Phản ứng 0,01 0,005

Sau phản ứng 0 0,005

Dung dịch sau phản ứng gồm $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$, H_2O

Dung dịch sau phản ứng là quỳ tím hóa xanh do có bazơ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư.

Đáp án A**C. Luyện tập**

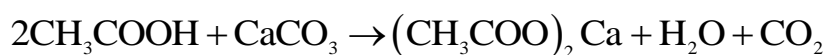
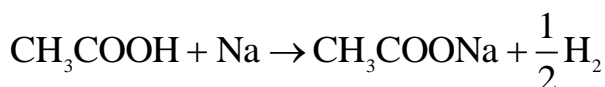
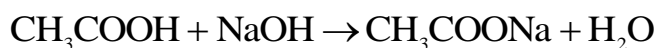
Câu 1: Dung dịch axit axetic phản ứng được với tất cả các chất trong dãy nào sau đây?

A. Cu, CuO, HCl.

B. NaOH, Cu, NaCl.

C. Na, NaCl, CuO.

D. NaOH, Na, CaCO_3 .

Hướng dẫn giải:

CH_3COOH không tác dụng với NaCl, Cu, HCl

Đáp án D

Câu 2: Cho 2,5 gam hỗn hợp X gồm HCOOH, CH_3COOH , $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ tác dụng vừa đủ với 400 ml dung dịch NaOH 1M. Khối lượng muối tan có trong dung dịch thu được sau phản ứng là

A. 3,34 g

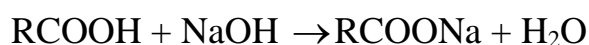
B. 33,4 g

C. 1,13 g

D. 11,3 g

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{NaOH}} = 0,4 \text{ mol}$$



0,4

0,4 mol

Bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{muối}} = m_X + m_{\text{NaOH}} - m_{\text{nước}} = 2,5 + 0,4.40 - 0,4.18 = 11,3 \text{ g}$$

Đáp án D

Câu 3: Cho 5,76 gam axit hữu cơ X đơn chức, mạch hở tác dụng hết với CaCO_3 thu được 7,28 gam muối của axit hữu cơ. Công thức cấu tạo của X là

A. HCOOH .

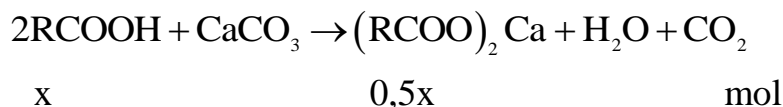
B. CH_3COOH .

C. $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$.

D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.

Hướng dẫn giải:

Đặt công thức của X là RCOOH .



Theo phương pháp tăng giảm khối lượng ta có:

$$(2R + 44.2 + 40). 0,5x - (R + 45)x = 7,28 - 5,76$$

$$\Rightarrow x = 0,08; R + 45 = \frac{5,76}{0,08} = 72 \Rightarrow R = 27 (\text{C}_2\text{H}_3)$$

Vậy X là $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$.

Đáp án C

Câu 4: Cho axit axetic có nồng độ x% tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH có nồng độ 10% thì thu được dung dịch muối có nồng độ 10,25%. Vậy x có giá trị là:

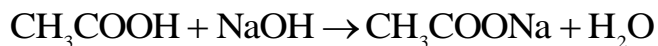
A. 20%

B. 16%

C. 17%

D. 15%

Hướng dẫn giải:



1 1 mol

$$m_{\text{dd}} = m_{\text{ddCH}_3\text{COOH}} + m_{\text{ddNaOH}} = \frac{1.60.100}{x} + \frac{1.40.100}{10} = \frac{6000}{x} + 400$$

$$\text{Mặt khác: } 10,25\% = \frac{82}{400 + \frac{6000}{x}} \cdot 100\% \Rightarrow x = 15\%$$

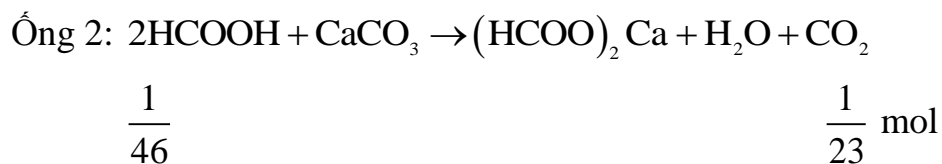
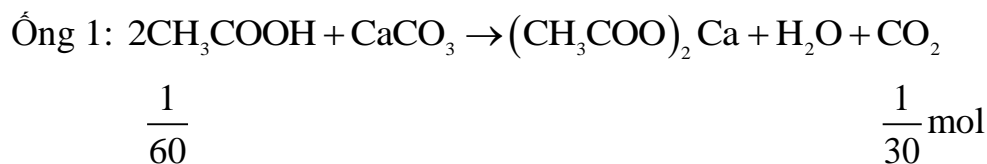
Đáp án D

Câu 5: Cho 1 gam axit axetic vào ống nghiệm thứ nhất và 1 gam axit fomic vào ống nghiệm thứ 2, sau đó cho vào cả hai ống nghiệm trên một lượng dư bột CaCO_3 . Khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thể tích CO_2 thu được ở cùng nhiệt độ, áp suất là:

- A. Hai ống bằng nhau
- B. Ống 1 nhiều hơn ống 2
- C. Ống 2 nhiều hơn ống 1
- D. Cả hai ống đều nhiều hơn 22,4 lít (đktc)

Hướng dẫn giải:

Vì lượng cho vào là dư nên lượng khí sinh ra ở cả hai ống nghiệm đều tính theo axit.



Ta thấy số mol CO_2 ở ống 2 nhiều hơn ống 1 nên thể tích CO_2 ở ống 2 nhiều hơn ống 1

Đáp án C

Câu 6: Cho 6,9 gam hỗn hợp X gồm axit fomic và etanol phản ứng hết với Na dư, thu được V lít khí H_2 ở đktc. Giá trị của V là

- A. 1,68.
- B. 2,24.
- C. 3,36.
- D. 4,48.

Hướng dẫn giải:

$$M_{\text{HCOOH}} = M_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 46 \Rightarrow n_{\text{HCOOH}} + n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{6,9}{46} = 0,15 \text{ mol}$$

Ta có: $n_{H_2} = \frac{1}{2} n_x = 0,075 \text{ mol}$

Thể tích hidro sinh ra là $0,075 \cdot 22,4 = 1,68 \text{ lít}$

Đáp án A

Câu 7: Cho 16,4 gam hỗn hợp X gồm 2 axit cacboxylic đơn chức là đồng đẳng kế tiếp nhau phản ứng hoàn toàn với 200 ml dung dịch NaOH 1M và KOH 1M, thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y, thu được 31,1 gam hỗn hợp chất rắn khan.

Công thức của 2 axit là

A. $C_2H_4O_2$ và $C_3H_4O_2$.

B. $C_2H_4O_2$ và $C_3H_6O_2$.

C. $C_3H_4O_2$ và $C_4H_6O_2$.

D. $C_3H_6O_2$ và $C_4H_8O_2$.

Hướng dẫn giải:

$n_{NaOH} = 0,2 \text{ mol}$, $n_{KOH} = 0,2 \text{ mol}$

Sơ đồ: $X + NaOH, KOH \rightarrow \text{chất rắn} + H_2O$

Bảo toàn khối lượng ta có:

$$16,4 + 0,2 \cdot 40 + 0,2 \cdot 56 = 31,1 + m_{H_2O}$$

$$\Rightarrow m_{H_2O} = 4,5 \text{ g} \Rightarrow n_{H_2O} = 0,25 \text{ mol}$$

Do X gồm 2 axit đơn chức

$$\Rightarrow n_X = n_{H_2O} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow M_X = 16,4 : 0,25 = 65,6$$

\Rightarrow 2 axit: CH_3COOH và C_2H_5COOH

Đáp án B

Câu 8: Hỗn hợp X chứa ba axit cacboxylic đều đơn chức, mạch hở, gồm một axit no và hai axit không no đều có một liên kết đôi ($C=C$). Cho m gam X tác dụng vừa đủ với 150 ml dung dịch NaOH 2M, thu được 25,56 gam hỗn hợp muối. Đốt cháy hoàn toàn m gam X, hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy bằng dung dịch NaOH dư, khối lượng dung dịch tăng thêm 40,08 gam. Tổng số mol hai axit cacboxylic không no trong m gam X là

A. 0,1 mol

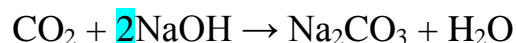
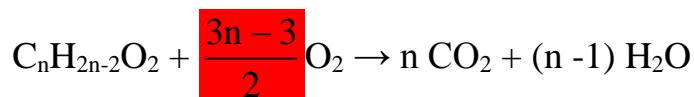
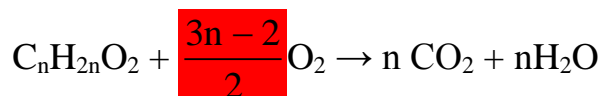
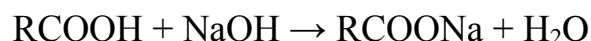
B. 0,15 mol

C. 0,2 mol

D. 0,25 mol

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{NaOH}} = 2 \cdot 0,15 = 0,3 \text{ mol}$$



$$n_X = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow m_X = 25,56 - 0,3 \cdot 22 = 18,96$$

$$\text{Gọi } n_{\text{CO}_2} = x \text{ và } n_{\text{H}_2\text{O}} = y \text{ mol} \Rightarrow 44x + 18y = 40,08$$

$$m_X = 18,96 = 12x + 2y + 0,6 \cdot 16 \Rightarrow 12x + 2y = 9,36$$

$$\Rightarrow x = 0,69 \text{ và } y = 0,54$$

$$\Rightarrow \text{số mol 2 axit không no} = 0,69 - 0,54 = 0,15 \text{ mol}$$

Đáp án B

Câu 9: Cho 8,64 gam một axit đơn chức phản ứng với 144 ml dung dịch KOH 1M.

Cô cạn dung dịch sau phản ứng được 14,544 gam chất rắn. Công thức của axit là:

A. CH_3COOH

B. $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$

C. HCOOH

D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{KOH}} = 0,144 \text{ mol}$$

Áp dụng ĐLBTKL ta có:

$$8,64 + 0,144 \cdot 56 = 14,544 + m_{\text{nước}}$$

$$m_{\text{nước}} = 2,16 \text{ g} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,12 \text{ mol} = n_{\text{axit}}$$

$$\Rightarrow M_{\text{axit}} = 8,64 : 0,12 = 72$$

Vậy axit là $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$.

Đáp án B

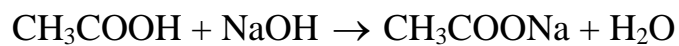
Câu 10: Cho một hỗn hợp gồm axit axetic và một axit (X) thuộc dãy đồng đẳng của axit axetic. Để trung hòa hoàn toàn hỗn hợp này thì cần vừa đủ 300ml dung dịch NaOH 0,2M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 5,48 gam muối khan. Biết

$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} : n_X = 1 : 2$. Công thức phân tử của X là:

- A. HCOOH
- B. C₂H₅COOH
- C. CH₃COOH
- D. C₃H₇COOH

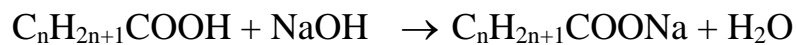
Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{NaOH}} = 0,06 \text{ mol}$$



x mol

x mol



2x mol

2x mol

$$\text{Ta có: } x + 2x = 0,06 \rightarrow x = 0,02 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,02 \cdot (15 + 44 + 23) = 1,64 \text{ (gam)}.$$

$$m_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa}} = 0,04 \cdot (14n + 68) = (0,56n + 2,72).$$

$$\text{Theo đề bài: } 1,64 + 0,56n + 2,72 = 5,48$$

$$\rightarrow n = 2. \text{ Công thức của axit là C}_2\text{H}_5\text{COOH.}$$

Đáp án B