

Lời nói đầu

Lời đầu tiên mình muốn nói là cảm ơn các bạn đã quan tâm và sử dụng các bài viết của mình. Mình hi vọng những bài viết đó sẽ giúp ích cho các bạn trong quá trình học hành thi cử cũng như có thêm các tài liệu tham khảo.

Mình không phải là thầy giáo, càng không phải là một kĩ sư hay cử nhân gì cả. Mình chỉ là một người bình thường, không bằng cấp, và có những quá khứ không đẹp lắm trong cuộc đời nhưng lại ham mê tin học và internet. Những bài viết trên là do trong quá trình dạy thêm các bạn học sinh cấp ba mình sưu tầm và đúc rút để làm giáo trình giảng dạy.

Mình đã biên soạn xong bộ lý và bộ hóa tuy nhiên còn phải cần thời gian để chỉnh sửa cho hoàn chỉnh chắc khó có thể up lên trong hết trong năm nay mong các bạn thông cảm.

Một số bạn đã gọi về nhà mình hỏi rằng liệu mình có còn up lên nữa không, nhân đây mình một lần nữa xin cảm ơn các bạn và trả lời luôn là có. Các bạn chịu khó đợi một thời gian.

Cuối cùng mình cũng mong các bạn thông cảm nếu như có một số lỗi xảy ra. Bởi trong quá trình biên soạn chắc khó tránh sai sót. Có gì các bạn có thể liên hệ với mình:

- Điện thoại: 0373761405
- Địa chỉ: Lê Đức Hạnh – Sơn Nam – Đông Sơn – Bim Sơn – Thanh Hóa.
- Yahoo: khu_khooo@yahoo.com

Các bạn ở thành phố Thanh Hóa hoặc ở Thị xã Bim Sơn nếu có nhu cầu học thêm xin liên hệ theo địa chỉ trên

Chương 9 Este và chất béo

§ ESTE

I. Định nghĩa, phân loại, đồng phân, tên gọi

1. Định nghĩa

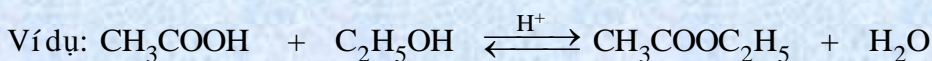
- Este là sản phẩm của phản ứng giữa axit (hữu cơ hoặc vô cơ) với rượu.

Ví dụ: C_2H_5-Cl (etyl clorua); $C_2H_5-ONO_2$ (metyl nitrat); $HCOO-C_2H_5$ (etyl formiat)

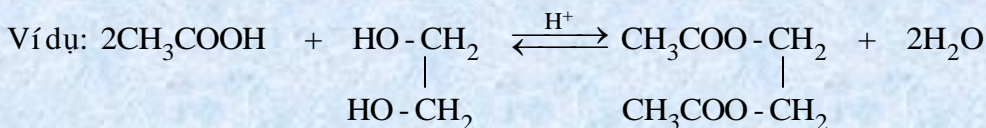
2. Phân loại

- Este có thể là:

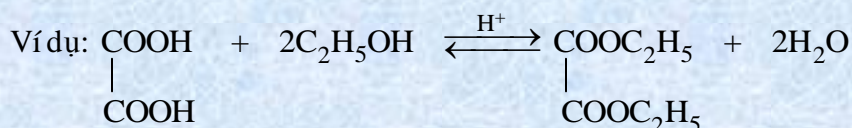
+ Este của rượu đơn chức với axit đơn chức có công thức dạng RCOOR'



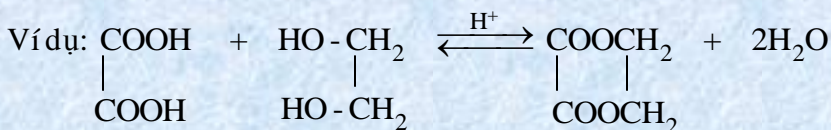
+ Este của rượu đa chức với axit đơn chức, có công thức dạng (RCOO)_nR'



+ Este của rượu đơn chức với axit đa chức, có công thức dạng R(COOR')_n



+ Este của rượu đa chức với axit đa chức.



3. Đồng phân của este no đơn chức

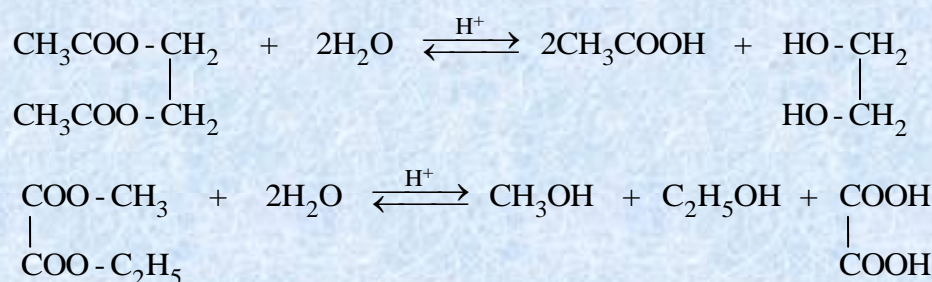
Hợp chất C_nH_{2n}O₂ có thể có các đồng phân sau:

- Đồng phân cấu tạo:

- + Đồng phân este no đơn chức
- + Đồng phân axit no đơn chức
- + Đồng phân rượu không no có một nối đôi hai chức
- + Đồng phân ete không no có một nối đôi hai chức
- + Đồng phân mạch vòng (rượu hoặc ete)
- + Đồng phân các hợp chất tạp chức:
 - Chứa 1 chức rượu 1 chức anđehit
 - Chứa 1 chức rượu 1 chức xeton
 - Chứa 1 chức ete 1 chức anđehit
 - Chứa 1 chức ete 1 chức xeton
 - Một rượu không no và một ete no
 - Một ete không no và một rượu no

- Đồng phân cis – tran (Đồng phân rượu không no có một nối đôi hai chức - Đồng phân ete không no có một nối đôi hai chức - Một rượu không no và một ete no - Một ete không no và một rượu no)

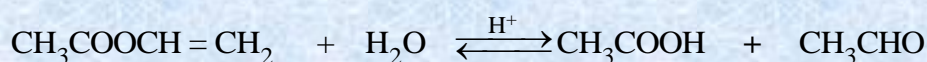
Ví dụ: các đồng phân của C₂H₄O₂



Tuy nhiên cũng có những trường hợp đặc biệt có thể tạo ra axit và anđehit hoặc axit và xeton, hoặc axit và phenol:

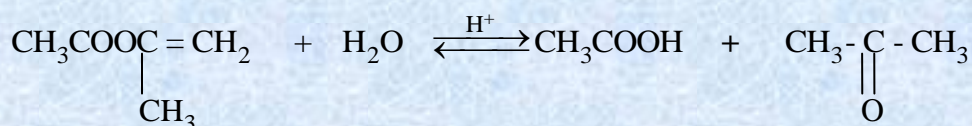
+ Este của axit và rượu không no có nhóm - OH liên kết với cacbon bậc 1 có liên kết đôi bị thủy phân trong môi trường axit cho axit và anđehit:

Ví dụ:



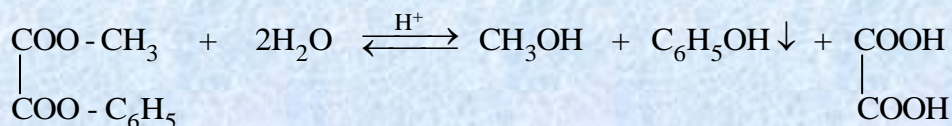
+ Este của axit và rượu không no có nhóm - OH liên kết với cacbon bậc 2 có liên kết đôi bị thủy phân cho axit và xeton:

Ví dụ:



+ Este của axit và phenol bị thủy phân trong môi trường axit cho axit và phenol (axit yếu không tan)

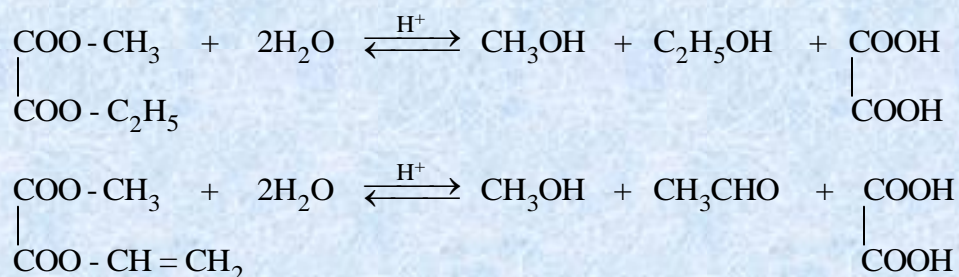
Ví dụ:



Chú ý:

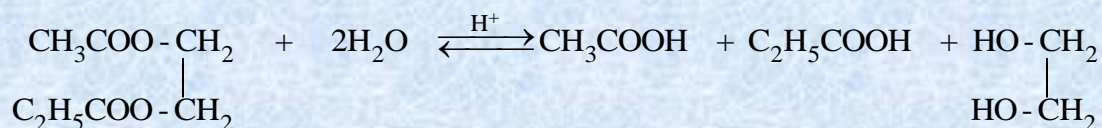
+ Nếu este là este của axit đa chức với các rượu khác nhau thủy phân trong môi trường axit có thể cho nhiều rượu:

Ví dụ:

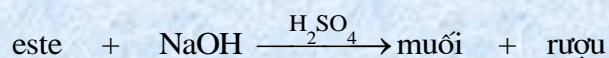


+ Nếu este là este của rượu đa chức với các axit khác nhau thủy phân trong môi trường kiềm có thể cho nhiều axit:

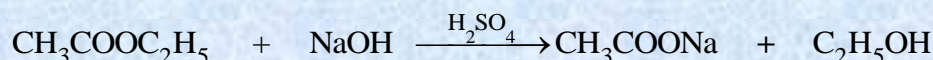
Ví dụ:



b. Phản ứng thủy phân trong môi trường bazơ (phản ứng xà phòng hóa):



Ví dụ:



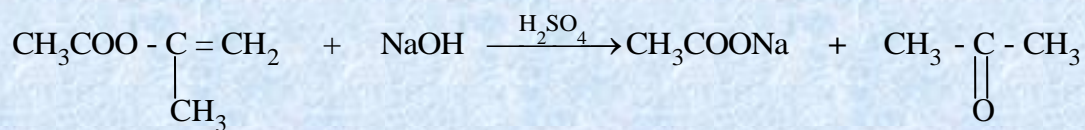
Tuy nhiên cũng có những trường hợp đặc biệt có thể tạo ra muối và andehit hoặc muối và xeton hoặc 2 muối hoặc 1 phân tử duy nhất:

+ Este của axit và rượu không no có nhóm - OH liên kết với cacbon bậc 1 có liên kết đôi bị thủy phân trong môi trường kiềm cho muối và andehit:

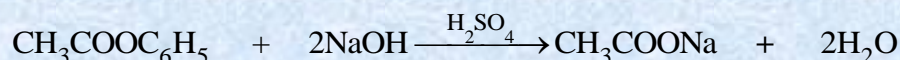
Ví dụ:



+ Este của axit và rượu không no có nhóm - OH liên kết với cacbon bậc 2 có liên kết đôi bị thủy phân trong môi trường kiềm cho muối và xeton:

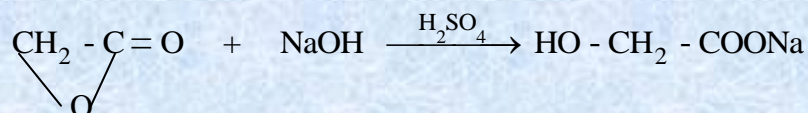


+ Este của axit và phenol bị thủy phân trong môi trường kiềm dư cho 2 muối:



+ Este vòng bị thủy phân cho 1 phân tử duy nhất:

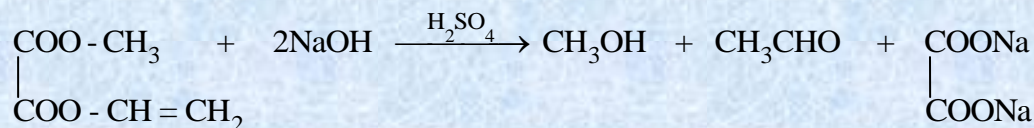
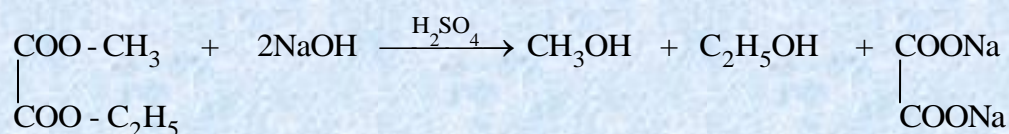
Ví dụ:



Chú ý:

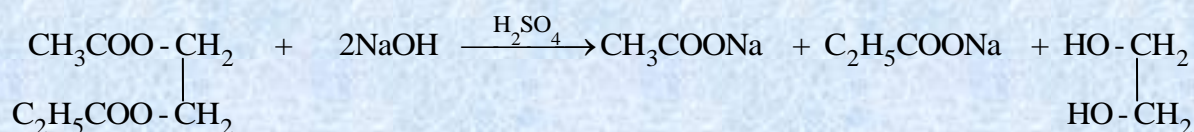
+ Nếu este là este của axit đa chức với các rượu khác nhau thủy phân trong môi trường kiềm có thể cho nhiều rượu:

Ví dụ:



+ Nếu este là este của rượu đa chức với các axit khác nhau thủy phân trong môi trường kiềm có thể cho nhiều muối:

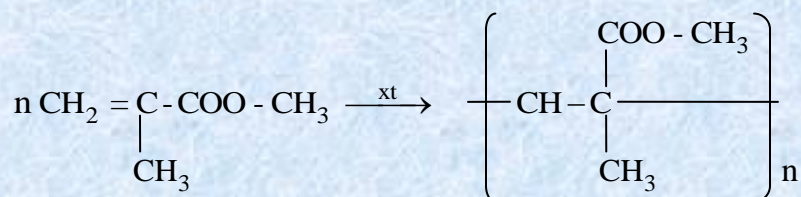
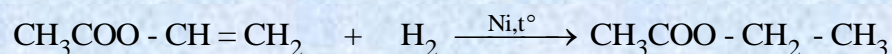
Ví dụ:



c. Phản ứng do gốc H_C

- Tùy theo gốc hidrocacbon mà este còn có thêm các phản ứng cộng, trùng hợp, phản ứng thế với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$...

Ví dụ:



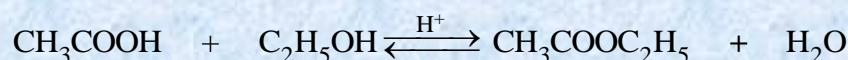
Metyl meta acrylic

poli metyl meta acrylat (thủy tinh plexiglas – thủy tinh hữu cơ)

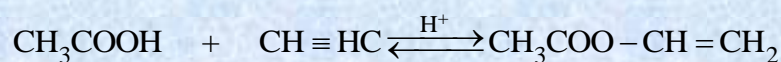
IV. Điều chế

1. Phản ứng este hóa giữa axit và rượu

Ví dụ:



2. Phản ứng cộng axit vào ankin



Axit axetic

axetilen

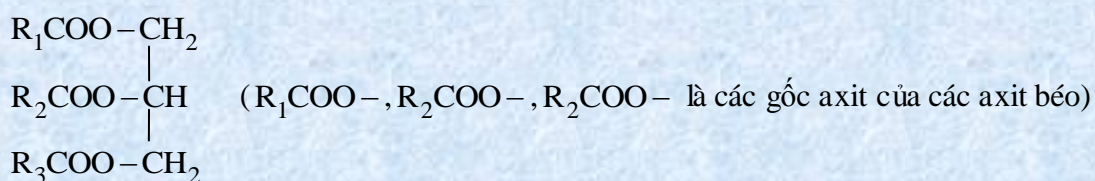
vinyl axetat

VI. Chất béo (lipit)

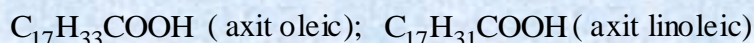
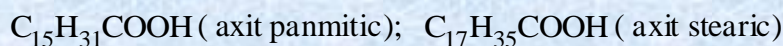
1. Cấu tạo

- Chất béo (dầu mỡ động thực vật) là este của glixerol và các axit béo.

Có công thức dạng:



Các axit béo thường gặp là:



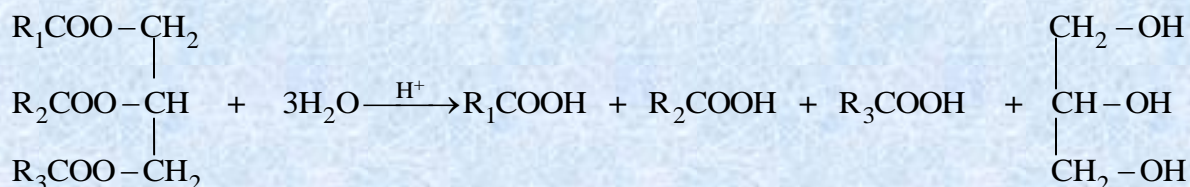
2. Đặc điểm

- Các axit béo đều có cấu tạo mạch thẳng không phân nhánh và chứa một số chẵn nguyên tử cacbon
- Nếu các gốc R, R', R'' đều no \Rightarrow chất béo ở dạng rắn (mỡ)
- Nếu các gốc R, R', R'' đều không no \Rightarrow chất béo ở dạng lỏng (dầu)

3. Tính chất hóa học

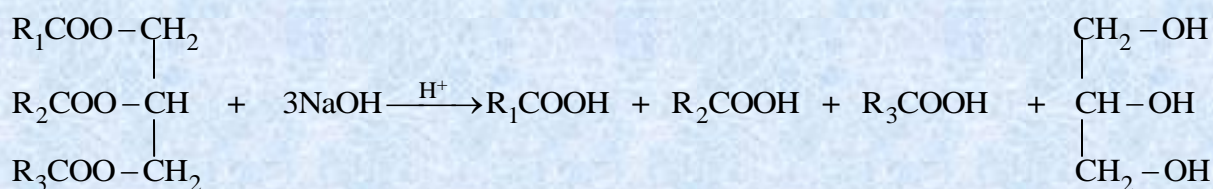
a. Phản ứng thủy phân trong môi trường axit

- Lipit thủy phân trong môi trường axit tạo các axit béo và glixerol:

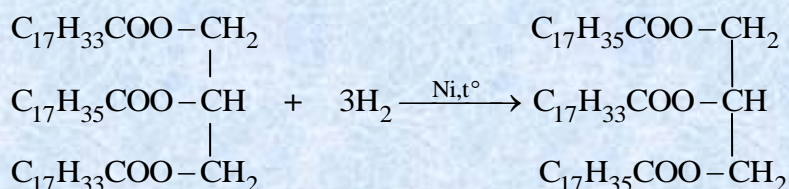


b. Phản ứng thủy phân trong môi trường bazơ (phản ứng xà phòng hóa)

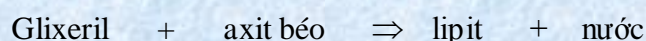
- Lipit thủy phân trong môi trường bazơ tạo các muối hữu cơ của các axit béo (gọi là xà phòng) và glixerol:



c. Phản ứng hidro hóa chất béo lỏng tạo thành chất béo rắn



4. Điều chế



5. So sánh xà phòng và chất tẩy rửa tổng hợp

Xà phòng là hỗn hợp muối natri hay kali của các axit béo	Chất tẩy rửa tổng hợp (bột giặt hay xà phòng bột) là muối natri của axit ankyl sunfuric (R - SO ₃ Na) hay của axit benzen sunfuric (R - C ₆ H ₄ - SO ₃ Na)
Có tác dụng tẩy rửa tốt nhưng mất tác dụng này trong nước cứng: $2\text{RCOONa} + \text{Ca}^{2+} \longrightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca} + 2\text{Na}^+$	Không bị mất tác dụng tẩy rửa ngay cả trong nước cứng (không tạo kết tủa với ion Ca ²⁺ và Mg ²⁺)

CÁC DẠNG BÀI TẬP

Dạng 1: Lập CTPT, CTCT của este

• CTPT

- Công thức của một este bất kì: C_nH_{2n+2-2a-2k}O_{2k}

+ n : số nguyên tử cacbon (n ≥ 2)

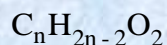
+ a : số liên kết π của gốc hidrocarbon

+ k : số nhóm chức của este

- Một số nhận xét về este mạch hở:

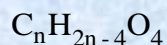
+ Với 2 nguyên tử oxi và 1 liên kết π ⇒ este no đơn chức, công thức là: C_nH_{2n}O₂

+ Với 2 nguyên tử oxi và 2 liên kết π ⇒ este no đơn chức có 1 nối đôi C = C, công thức là:



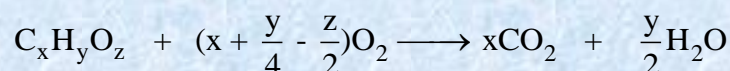
+ Với 4 nguyên tử oxi và 2 liên kết π ⇒ este no 2 chức, công thức là: C_nH_{2n-2}O₄

+ Với 4 nguyên tử oxi và 3 liên kết π ⇒ este no 2 chức có 1 nối đôi C = C, công thức là:



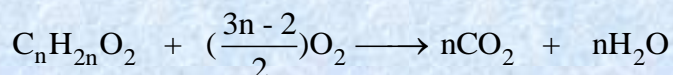
• Phản ứng cháy của este:

- Một este bất kì cháy:



\Rightarrow este đốt cháy cho số mol CO_2 luôn \geq số mol H_2O

- este no đơn chức cháy:



\Rightarrow este no đốt cháy luôn cho số mol CO_2 luôn = số mol H_2O và ngược lại nếu đốt cháy một este hay hỗn hợp nhiều este cùng dãy đồng đẳng mà thu được số $\text{CO}_2 =$ số mol H_2O thì este đó hay hỗn hợp este đó phải là este no đơn chức.

- Số nguyên tử cacbon của este hay số nguyên tử cacbon trung bình của este luôn được xác định:

$$n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{este}}}$$

• Phản ứng thủy phân trong môi trường NaOH:

- Số nhóm chức của este hoặc số nhóm chức trung bình của hỗn hợp este luôn được xác định:

$$x = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{este}}}$$

Chú ý: Đôi khi để lập CTPT của 1 este (hoặc hợp chất chứa oxi nói chung) chúng ta cũng sử dụng phương pháp định lượng

- Gọi CTPT của este là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ sau đó tìm tỉ số $x : y : z$ để tìm CTĐG của este sau đó tìm CTPT dựa vào khối lượng phân tử hay số nhóm chức của este:

$$+ \text{ Nếu không biết KLPT thì: } x : y : z = \frac{\%m_{\text{C}}}{12} : \frac{\%m_{\text{H}}}{1} : \frac{\%m_{\text{O}}}{16} = \frac{m_{\text{C}}}{12} : \frac{m_{\text{H}}}{1} : \frac{m_{\text{O}}}{16}$$

$$\text{hoặc } x : y : z = n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{O}}$$

$$+ \text{ Nếu không biết KLPT} = M \text{ thì } x = \frac{\%m_{\text{C}} \cdot M}{12}; y = \frac{\%m_{\text{H}} \cdot M}{1}; z = \frac{\%m_{\text{O}} \cdot M}{16}$$

• CTCT

Để xác định được CTCT chúng ta phải tìm được CTCT của rượu tương ứng và axit tương ứng và chú ý các vấn đề sau:

- Este đơn chức được tạo ra từ rượu đơn chức và axit đơn chức

- Este đa chức được tạo ra hoặc từ rượu đa chức với axit đơn chức hoặc từ rượu đơn chức với axit đa chức hoặc từ rượu đa chức với axit đa chức

- Este không no có 1 nối đôi có thể được tạo ra từ axit không no có 1 nối đôi với rượu no hoặc từ rượu không no có một nối đôi với axit no

- Chú ý về CTCT của các este khi thủy phân trong phần lí thuyết.

Các ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Đun 20,4 gam một hợp chất hữu cơ đơn chức A với 300 ml dung dịch NaOH 1M thu được muối B và hợp chất hữu cơ C. Khi cho C tác dụng với Na dư cho 2,24 lít khí H_2 (đktc). Biết rằng khi đun nóng muối B với NaOH (xt CaO, t°) thu được khí K có tỉ khối đối với O_2 bằng 0,5. C là hợp chất đơn chức khi bị oxi hóa bởi CuO (t°) cho sản phẩm D không phản ứng với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ dư. Xác định CTCT và gọi tên của A, B, C, D.

Sau phản ứng giữa A và NaOH thu được dung dịch F. Cô cạn F được hỗn hợp chất rắn. Tính khối lượng chất rắn này.

Giải

a. Xác định CTCT và gọi tên của A, B, C, D.

Theo các dữ kiện của đề bài chúng ta có thể biết được este này là este đơn chức được tạo ra từ axit no đơn chức (do phản ứng với NaOH thu được khí K có tỉ khối đối với O_2 bằng 0,5) và rượu bậc 2 (do phản ứng với Na tạo ra H_2 và bị oxi hóa bởi CuO), có CT là: $RCOOR'$

- Khí K có $M = 16$ là CH_4 nên axit tạo este là $CH_3COOH \Rightarrow$ este có dạng CH_3COOR'

- Vì este đơn chức nên số mol este = số mol rượu = 2 số mol $H_2 = 2 \cdot \frac{2,24}{22,4} = 0,2$ mol

\Rightarrow KLPT của axit = $\frac{20,4}{0,2} = 102 \Rightarrow 15 + 44 + R' = 102 \Rightarrow R' = 43 \Leftrightarrow C_3H_7 -$

Như vậy CTCT của A là: $CH_3 - COO - \underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{CH} - CH_3$

Muối B là: CH_3COONa Rượu C là: $CH_3 - \underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{C} \begin{array}{c} OH \\ | \end{array} - CH_3$ Xeton D là: $CH_3 - \underset{\begin{array}{c} || \\ O \end{array}}{C} - CH_3$

b. Tính khối lượng chất rắn .

Chất rắn sau phản ứng có muối và có thể có NaOH dư:

Số mol muối $CH_3COONa =$ số mol rượu = 0,2 mol \Rightarrow khối lượng muối = $0,2 \cdot 82 = 16,4$ gam

Số mol NaOH dư = $0,3 \cdot 0,1 - 0,2 = 0,1$ mol \Rightarrow khối lượng NaOH dư = $0,1 \cdot 40 = 4$ gam

Tổng khối lượng chất rắn = $16,4 + 4 = 20,4$ gam

Ví dụ 2: Cho vào bình kín (có $V = 500$ ml) 2,64 gam một este A 2 lần este rồi đem nung nóng bình đến $273^\circ C$ cho đến khi toàn bộ este hóa hơi thì áp suất trong bình lúc này là 1,792 atm

Xác định CTPT của A

Xác định CTCT của A trong 2 trường hợp sau:

Sản phẩm thu được sau phản ứng thủy phân với NaOH là hỗn hợp 2 muối và 1 rượu

Sản phẩm thu được sau phản ứng thủy phân với NaOH là hỗn hợp 1 muối và 2 rượu là đồng đẳng kế tiếp

Giải

a. Xác định CTPT của A

Gọi CTPT của A là $C_xH_yO_4$ mà

$$n_A = \frac{1,792 \cdot 0,5}{\frac{22,4}{273} \cdot (273 + 273)} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_A = 2,64 : 0,02 = 132 \text{ đ.v.c}$$

$$\Rightarrow M_A = 12x + y + 64 = 132 \text{ hay } 12x + y = 68$$

$x \geq 4$	4	5	6
y	20	8	< 0

Vậy chỉ có $x = 5$, $y = 8$ là thỏa mãn

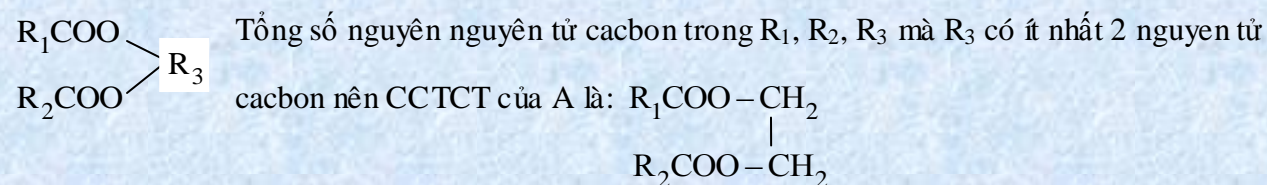
$$\Rightarrow \text{CTPT của A là } C_5H_8O_4$$

b. Xác định CTCT của A:

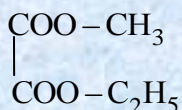
Do A có 4 nguyên tử oxi và 2 liên kết π ($8 = 2 \cdot 5 + 2 - 2a \Rightarrow a = 2$) \Rightarrow este no 2 chức mạch hở được tạo ra từ axit no 2 chức với rượu đơn chức hoặc axit no đơn chức chức với rượu no 2 chức.

• Trường hợp 1:

- Do sản phẩm thu được sau phản ứng thủy phân với NaOH là hỗn hợp 2 muối và 1 rượu nên A phải được tạo ra từ rượu no 2 chức với 2 axit no đơn chức khác nhau có dạng:



• Trường hợp 2: - Do sản phẩm thu được sau phản ứng thủy phân với NaOH là hỗn hợp 1 muối và 2 rượu là đồng đẳng kế tiếp nên A phải được tạo ra từ 2 rượu no đơn chức đồng đẳng kế tiếp và 1 axit no 2 chức. Nên CTCT của A chỉ có thể là:



Ví dụ 3: Một hỗn hợp X gồm 2 este đơn chức thủy phân hoàn toàn trong môi trường NaOH dư cho hỗn hợp Y gồm 2 rượu đồng đẳng liên tiếp và hỗn hợp muối Z

- Đốt cháy hỗn hợp Y thì thu được CO_2 và hơi H_2O theo tỉ lệ thể tích 7:10

- Cho hỗn hợp Z tác dụng với lượng vừa đủ axit sunfuric được 2,08 gam hỗn hợp A gồm 2 axit hữu cơ no. Hai axit này vừa đủ để phản ứng với 1,59 gam natri cacbonat

Xác định CT của 2 este biết rằng các este đều có số nguyên tử cacbon < 6 và số mol của mỗi este trong hỗn hợp đầu là bằng nhau.

Giải

Do este đơn chức được tạo từ rượu no (tỉ lệ thể tích CO_2 và hơi H_2O là 7:10) và axit no nên hỗn hợp 2 este phải là no đơn chức được tạo ra từ 2 rượu no đơn chức đồng đẳng kế tiếp và 2 axit no đơn chức

- Xác định CT của 2 rượu:

Gọi CTC của 2 rượu là $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}+1}\text{OH}$, tỉ lệ thể tích CO_2 và hơi H_2O là 7:10 nên

$$\Rightarrow \bar{n} : (\bar{n} + 1) = 7 : 10 \Rightarrow \bar{n} = 2,33$$

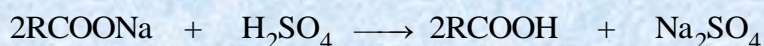
$$\Rightarrow 2 \text{ rượu là } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH và } \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$$

$$\Rightarrow \text{Công thức của hai este có dạng } \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOC}_2\text{H}_5 \text{ và } \text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{COOC}_3\text{H}_7$$

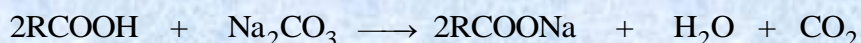
- Xác định CT của 2 muối:

Gọi CTC của 2 muối là: RCOOH

Do 2 este là đơn chức nên tổng số mol 2 este = tổng số mol 2 axit = tổng số mol 2 muối = tổng số mol



$$0,03 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 0,03 \text{ mol}$$



$$0,03 \text{ mol} \qquad \frac{1,59}{106} = 0,015 \text{ mol}$$

Từ phản ứng \Rightarrow Tổng số mol 2 muối = 0,03 mol

Do 2 este là đơn chức nên tổng số mol 2 este = tổng số mol 2 rượu = tổng số mol 2 muối = 0,03 mol

Mặt khác ta biết hai rượu là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (a mol) và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ (b mol) và tỉ lệ thể tích CO_2 và hơi H_2O

khí đốt cháy hai rượu này là 7:10 nên ta có:

$$\begin{cases} \frac{2a + 3b}{3a + 4b} = \frac{7}{10} \\ a + b = 0,03 \end{cases} \Rightarrow a = 0,02 \text{ mol}; b = 0,01 \text{ mol}$$

Do là hỗn hợp 2 este đơn chức nên số mol mỗi rượu = số mol của mỗi axit tương ứng. Hay:

Số mol của $C_nH_{2n+1}COOH$ là 0,02 mol và số mol của $C_mH_{2m+1}COOH$ là 0,01 mol

$$\Rightarrow \text{Khối lượng 2 axit} = 0,02(14n + 46) + 0,01(14m + 46) = 2,08$$

$$\Rightarrow 2n + m = 5 \quad (0 \leq n \leq 2; 0 \leq m \leq 1)$$

$n \geq 0$	0	1	2
m	5	3	1

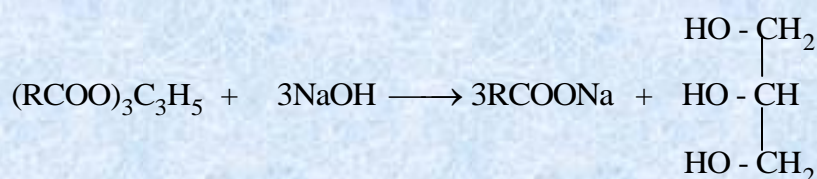
Như vậy chỉ có $n = 2, m = 1$ là thỏa mãn

CTCT của este là: $C_2H_5COOC_2H_5$ và $CH_3COOC_3H_7$

Ví dụ 4: A là este của glixerol với axitcacbonxilic no đơn chức mạch hở. Đun nóng 7,9 gam A với NaOH dư cho tới phản ứng hoàn toàn thu được 8,6 gam muối. Cho hỗn hợp muối này tác dụng với H_2SO_4 dư thu được hỗn hợp 3 axit X, Y, Z trong đó X, Y là đồng phân của nhau, Z là đồng đẳng kế tiếp của Y. Xác định CTPT, CTCT có thể có của A biết Z có mạch cacbon không phân nhánh.

Giải

Gọi CTC của este là



$$1 \text{ mol A tạo ra 3 mol muối KLPT tăng} = 3(R + 44 + 23) - 3(R + 44) + 41 = 28 \text{ đ.v.c}$$

$$x \text{ mol A tạo ra } 3x \text{ mol muối tăng} = 8,6 - 7,9 = 0,7 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow x = \frac{0,7}{28} = 0,025 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_A = \frac{7,9}{0,025} = 316 \text{ đ.v.c}$$

$$\Rightarrow 3(R + 44 + 23) + 41 = 316$$

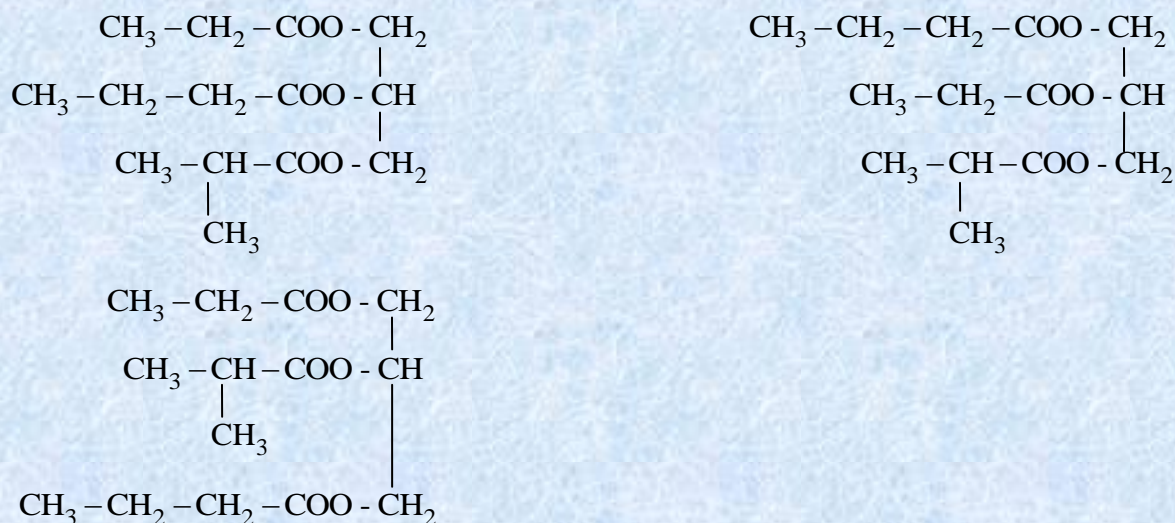
$$\text{hay } R = 38,33$$

$$\Rightarrow R_1 < R = 38,33 < R_2 \quad (R_1, R_2 \text{ là gốc hidrocarbon no liên tiếp})$$

$$\Rightarrow R_1 = 29 \quad (CH_3 - CH_2 -); R_2 = 43 \quad (CH_3 - CH_2 - CH_2 -)$$

$$\Rightarrow R_3 = 43 \quad \begin{array}{c} (CH_3 - CH -) \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

Gọi CTCT của A có là:



Ví dụ 5: Một este A (không chứa chức nào khác) mạch hở được tạo ra từ 1 axit đơn chức và rượu no. Lấy 2,54 gam A đốt cháy hoàn toàn thu được 2,688 lít CO_2 (đktc) và 1,26 gam H_2O . 0,1 mol A phản ứng vừa đủ với 12 gam NaOH tạo ra muối và rượu. Đốt cháy toàn bộ lượng rượu này được 6,72 lít CO_2 (đktc). Xác định CTPT, CTCT của A

Giải

• 0,1 mol A phản ứng vừa đủ với $\frac{12}{40} = 0,3$ mol NaOH theo tỉ lệ 1:3 nên A là este 3 chức (của rượu no ba chức và axit đơn chức)

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,26}{18} = 0,07 \text{ mol}$$

$$m_A = m_C + m_H + m_O = 12 \cdot n_{\text{CO}_2} + 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} + 16n_O$$

$$\Rightarrow n_O = m_A - 12 \cdot n_{\text{CO}_2} + 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\text{Gọi CTĐGN của este là } C_xH_yO_z \Rightarrow x : y : z = n_C + n_H + n_O = 0,12 : 0,14 : 0,06 = 6 : 7 : 3$$

\Rightarrow CTĐG của A là $(C_6H_7O_3)_n$ A là este 3 chức có 6 nguyên tử oxi nên CTPT của A là $C_{12}H_{14}O_6$ và

$$M_A = 254$$

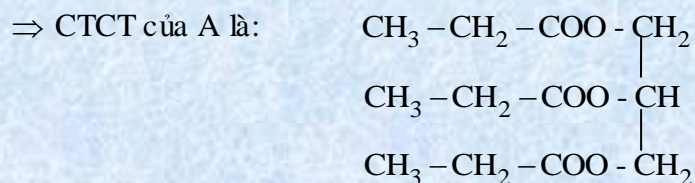
• Khi A phản ứng với NaOH thì số mol A = số mol rượu = 0,1 mol

$$\text{Đốt cháy rượu thu được } \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$

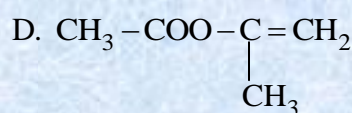
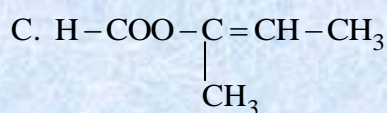
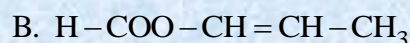
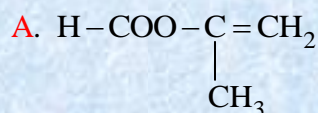
$$\Rightarrow \text{số nguyên tử cacbon của rượu} = \frac{0,3}{0,1} = 3 \text{ nên rượu là } C_3H_5(OH)_3$$

\Rightarrow CTCT của A có dạng $(R_1\text{COO})_3C_3H_5$

$$\Rightarrow 3(R_1 + 44) + 41 = 254 \Rightarrow R_1 = 27 \Leftrightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} -$$

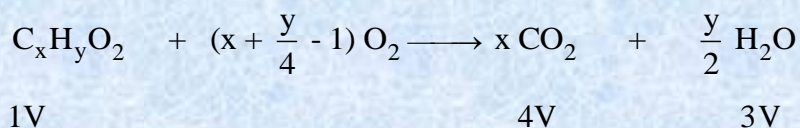


Ví dụ 6: Đốt cháy một thể tích este đơn chức A (mạch hở) thu được 4 thể tích CO_2 , và 3 thể tích H_2O . Xác định CTCT đúng của A biết rằng khi thủy phân A trong môi trường axit thu được axeton:



Giải

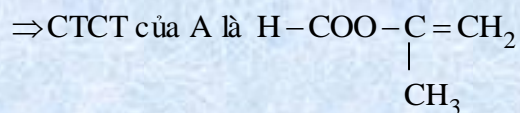
Gọi CTTQ của este là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_2$



$$\Rightarrow x = 4; y = 6. \text{CTPT của A là } \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$$

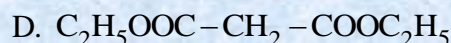
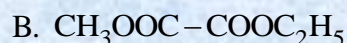
Ta thấy A có 2 liên kết π trong phân tử nên A phải là este không no có một liên kết đôi đơn chức.

Khi thủy phân A trong môi trường axit thu được axeton nên A phải là este của 1 axit no đơn chức và rượu không no bậc 2 có nhóm OH liên kết với C có nối đôi



Đáp án A

Ví dụ 7: Đun nóng 0,1 mol chất hữu cơ X với một lượng vừa đủ dung dịch NaOH thu được 13,4 gam muối của một axit hữu cơ Y và 9,2 gam một rượu. Cho rượu bay hơi 127°C và 600 mmHg thu được một thể tích 8,32 lít. CTCT của X là:



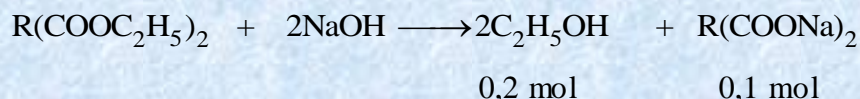
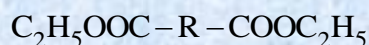
~~~~~

Theo đáp án thì este là no đơn hoặc hai chức

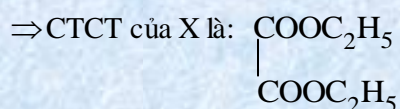
$$n_{\text{rượu}} = \frac{PV}{RT} = \frac{8,32 \frac{600}{760}}{\frac{22,4}{273}(273 + 127)} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\text{rượu}} = \frac{9,2}{0,2} = 46 \Rightarrow \text{Rượu là } C_2H_5OH$$

Số mol rượu = 2 lần số mol X nên este phải là este của axit hai chức và rượu đơn chức có dạng:



$$\Rightarrow M_{\text{muối}} = \frac{13,4}{0,1} = 134 \Rightarrow R + 67.2 = 134 \Rightarrow R = 0 \text{ muối là } \begin{array}{c} COONa \\ | \\ COONa \end{array}$$



Đáp án A

## Dạng 2: Este của phenol

• Monoeste của axit và phenol phản ứng với NaOH theo tỉ lệ 1:2 cho 2 muối (khác với các monoeste khác chỉ phản ứng với NaOH theo tỉ lệ 1:1). Ví dụ:

+ phenyl axetat:



• Và ngược lại nếu 1 monoeste phản ứng với NaOH theo tỉ lệ 1:2 hoặc cho 2 muối thì đó phải là monoeste của phenol

**Ví dụ 1:** Một chất hữu cơ A đơn chức gồm 3 nguyên tố C, H, O tác dụng vừa đủ với dung dịch KOH 1,666%. Sau phản ứng thu được dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thì trong phần hơi thu được 86,6 gam nước. Còn lại chất rắn Y có khối lượng là 23 gam. Đốt cháy hoàn toàn Y thu được tổng khối lượng  $CO_2$  và  $H_2O$  là 38 gam và 13,8 gam  $K_2CO_3$ . Lấy toàn bộ lượng  $CO_2$  này cho tác dụng với dung dịch  $Ca(OH)_2$  dư thấy tạo ra 70 gam kết tủa.

a. Xác định CTPT A

b. Xác định CTCT của A

Giải

## a. Xác định CTPT

Bài này chúng ta phải lập CT của A bằng phương pháp định lượng

$$n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = \frac{13,8}{138} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Áp dụng ĐLB TNT kali} \Rightarrow 2n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = n_{\text{KOH}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{KOH}} = 0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{dd KOH}} = \frac{11,2 \cdot 100}{11,666} = 96 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O trong dd KOH}} = 96 - 11,2 = 84,8 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O đốt cháy A}} = 86,6 - 84,8 = 1,8 \text{ gam}$$

Theo ĐLBTKL thì :

$$m_{\text{A}} + m_{\text{KOH}} = m_{\text{Y}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{A}} = m_{\text{Y}} + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{KOH}} = 23 + 1,8 - 11,3 = 13,6 \text{ gam}$$

$$+ n_{\text{C(A)}} = n_{\text{C(K}_2\text{CO}_3)} + n_{\text{C(CaCO}_3)} \Rightarrow n_{\text{C(A)}} = 0,1 + 0,7 = 0,8 \text{ mol}$$

$$+ n_{\text{H(A)}} = 2n_{\text{H(H}_2\text{O)}} = \frac{2(38 - 44 \cdot 0,7)}{18} = 0,2 \text{ mol}$$

$$+ n_{\text{O(A)}} = \frac{m_{\text{A}} - (m_{\text{C}} + m_{\text{H}})}{16} = \frac{13,6 - 12 \cdot 0,8 + 1 \cdot 0,8}{16} = 0,8 \text{ mol}$$

$$\text{Gọi CTĐGN của este là } C_xH_yO_z \Rightarrow x : y : z = n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{O}} = 0,8 : 0,8 : 0,8 = 1 : 1 : 1$$

$\Rightarrow$  CTĐG của A là  $(C_4H_4O)_n$  mà A là chất đơn chức phản ứng với KOH nên A chỉ có thể là axit hoặc este đơn chức có số nguyên tử oxi = 2 hay  $n = 2$

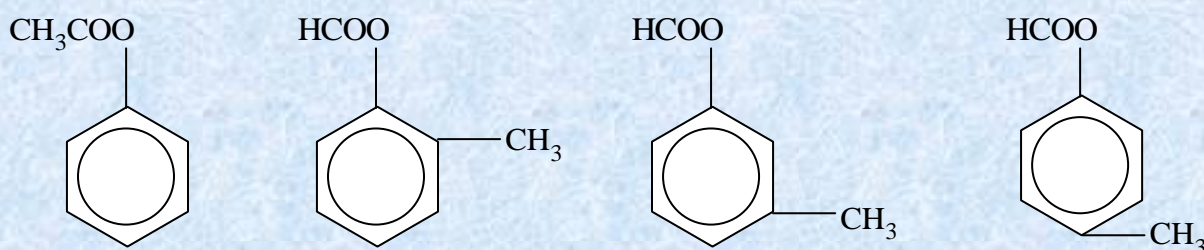
Vậy CTPT của A là  $C_8H_8O_2$

## b. Xác định CTCT

$$n_{\text{A}} = 13,6 : 136 = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{KOH}} = 0,2 \text{ mol}$$

Nên A đã phản ứng với KOH theo tỉ lệ 1:2 và A phải là este đơn chức của phenol

Các CTCT có thể có của A là:



**Ví dụ 2:** Đốt cháy hoàn toàn 6,8 gam một este A no đơn chức chứa vòng benzen thu được  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ . Hấp thụ toàn bộ sản phẩm này vào bình đựng dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  lấy dư thấy khối lượng bình tăng 21,2 gam đồng thời có 40 gam kết tủa. Xác định CTPT, CTCT có thể có của A

Giải

Dùng phương pháp định lượng

Khối lượng bình tăng = khối lượng  $\text{CO}_2$  + khối lượng  $\text{H}_2\text{O}$

Mà  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{C}} = 0,4 \text{ mol}$

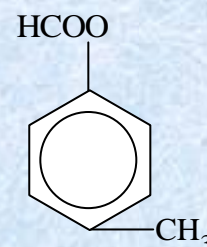
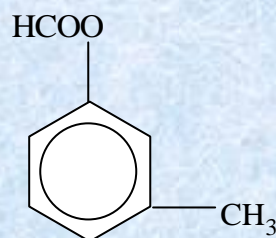
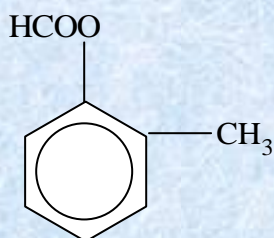
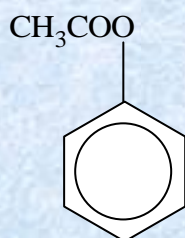
$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 21,2 - 44 \cdot 0,4 = 3,6 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3,6}{18} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}} = 0,4 \text{ mol}$

$\Rightarrow n_{\text{O}} = \frac{6,8 - (12 \cdot 0,4 + 1 \cdot 0,4)}{16} = 0,1 \text{ mol}$

Gọi CTĐGN của A là :  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z \Rightarrow x : y : z = n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{O}} = 0,4 : 0,4 : 0,1 = 4 : 4 : 1$

$\Rightarrow$  CTĐG của A là  $(\text{C}_4\text{H}_4\text{O})_n$  mà A là este đơn chức có số nguyên tử oxi = 2 hay  $n = 2$

Vậy CTPT của A là  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$





**Câu 8:** Với CTPT  $C_8H_8O_2$  có bao nhiêu đồng phân este khi xà phòng hóa cho ra 2 muối

- A. 5                      B. 4                      C. 3                      D. 6

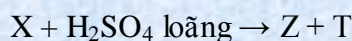
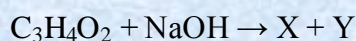
**Câu 9:** Đốt cháy 0,05 mol một este đơn chức A thu được 11 gam  $CO_2$  và 3,6 gam  $H_2O$ . Có bao nhiêu CTCT của A thỏa mãn điều kiện khi đun A với dung dịch NaOH ta thu được sản phẩm có phản ứng với  $AgNO_3/NH_3$

- A. 7.                      B.8.                      C.5.                      D.3.

**Câu 10:** Dãy gồm các chất được xếp theo chiều nhiệt độ sôi tăng dần từ trái sang phải là:

- A.  $CH_3CHO$ ;  $C_2H_5OH$ ;  $C_2H_6$ ;  $CH_3COOH$                       B.  $CH_3COOH$ ;  $C_2H_6$ ;  $CH_3CHO$ ;  $C_2H_5OH$ ;  
C.  $C_2H_6$ ;  $C_2H_5OH$ ;  $CH_3CHO$ ;  $CH_3COOH$                       D.  $C_2H_6$ ;  $CH_3CHO$ ;  $C_2H_5OH$ ;  $CH_3COOH$

**Câu 11:** Cho sơ đồ chuyển hóa sau:



Biết Y và Z đều có phản ứng tráng gương. Hai chất Y, Z tương ứng là:

- A. HCHO,  $CH_3CHO$ .                      B. HCHO, HCOOH.  
C.  $CH_3CHO$ , HCOOH.                      D. HCOONa,  $CH_3CHO$

**Câu 12:** Polivinyl axetat (hoặc poli(vinyl axetat)) là polime được điều chế bằng phản ứng trùng hợp

- A.  $CH_2=CH-COO-CH_3$ .                      B.  $CH_2=CH-COO-C_2H_5$ .  
C.  $CH_3COO-CH=CH_2$ .                      D.  $C_2H_5COO-CH=CH_2$

**Câu 13:** Khi đốt cháy hoàn toàn 4,4 gam chất hữu cơ X đơn chức thu được sản phẩm cháy chỉ gồm 4,48 lít  $CO_2$  (ở đktc) và 3,6 gam nước. Nếu cho 4,4 gam hợp chất X tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ thu được 4,8 gam muối của axit hữu cơ Y và chất hữu cơ Z. Tên của X là (Cho H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23)

- A. isopropyl axetat.    B. etyl propionat.    C. metyl propionat.    D. etyl axetat.

**Câu 14:** Cho chất X tác dụng với một lượng vừa đủ dung dịch NaOH, sau đó cô cạn dung dịch thu được chất rắn Y và chất hữu cơ Z. Cho Z tác dụng với  $AgNO_3/NH_3$  thu được chất hữu cơ T. Cho chất T tác dụng với dung dịch NaOH lại thu được chất Y. Chất X có thể là

- A.  $HCOOCH=CH_2$ .                      B.  $HCOOCH_3$ .  
C.  $CH_3COOCH=CH-CH_3$ .                      D.  $CH_3COOCH=CH_2$

**Câu 15:** Polime dùng để chế tạo thủy tinh hữu cơ (plexiglas) được điều chế bằng phản ứng trùng hợp

- A.  $CH_3COOCH=CH_2$ .                      B.  $CH_2=C(CH_3)COOCH_3$ .  
C.  $CH_2=CHCOOCH_3$ .                      D.  $C_6H_5CH=CH_2$ .

**Câu 16:** Chia 7,8g hỗn hợp rượu etylic và rượu đồng đẳng R-OH thành 2 phần bằng nhau.



**Câu 25:** Đun este E ( $C_6H_{12}O_2$ ) với dung dịch NaOH ta được một rượu A không bị oxi hóa bởi CuO.

E có tên là:

- A. Isopropyl propionat. B. Isobutyl axetat  
 C. n - butyl axetat D. Tertbutyl axetat

**Câu 26:** Hai este A, B là dẫn suất của benzen có công thức phân tử là  $C_9H_8O_2$ ; A và B đều cộng hợp với brom theo tỉ lệ mol là 1:1. A tác dụng với dung dịch NaOH cho một muối và một anđehit. B tác dụng với dung dịch NaOH dư cho hai muối và nước, các muối đều có phân tử khối lớn hơn phân tử khối của  $CH_3COONa$ . Công thức cấu tạo của A và B lần lượt là các chất nào sau đây ?

- A.  $HOOC-C_6H_4-CH=CH_2$  và  $CH_2=CH-COO-C_6H_5$  .  
 B.  $C_6H_5-COO-CH=CH_2$  và  $C_6H_5-CH=CH-COOH$   
 C.  $HOOC-C_6H_4-CH=CH_2$  và  $HCOOCH=CH-C_6H_5$  .  
 D.  $C_6H_5-COO-CH=CH_2$  và  $CH_2=CH-COO-C_6H_5$ .

**Câu 27:** E là chất hữu cơ có công thức phân tử  $C_7H_{12}O_4$ . E tác dụng với dung dịch NaOH đun nóng tạo 1 muối hữu cơ và 2 rượu là etanol cùng propanol-2. Tên gọi của E là :

- A. etyl isopropyl oxalat B. etyl isopropyl malonat  
 C. metyl isopropyl oxalat D. dietyl adipat

**Câu 28:** Đốt cháy 3,7 gam chất hữu cơ X cần dùng 3,92 lít  $O_2$  (đktc) thu được  $CO_2, H_2O$  có tỉ lệ mol là 1:1. X tác dụng với KOH tạo ra 2 chất hữu cơ. Công thức phân tử của X là:

- A.  $C_3H_6O_2$  B.  $C_3H_4O_2$  C.  $C_2H_4O_2$  D.  $C_4H_8O_2$

**Câu 29:** Triglixerit là este 3 lần của glixerol. Nếu đun nóng Glixerol với hỗn hợp 3 axit  $R_1COOH$ ,  $R_2COOH$ ,  $R_3COOH$  (có xúc tác) thì thu được tối đa bao nhiêu triglixerit?

- A. 12 B. 22 C. 9 D. 18

**Câu 30:** Đốt cháy một lượng este no, đơn chức E, dùng đúng 0,35 mol oxi, thu được 0,3 mol  $CO_2$ . Vậy công thức phân tử este này là:

- A.  $C_3H_4O_2$  B.  $C_3H_6O_2$  C.  $C_2H_4O_2$  D.  $C_4H_8O_2$

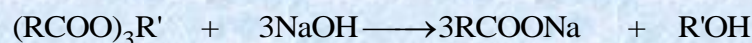
## HƯỚNG DẪN GIẢI

**Câu 1:** D

**Câu 2:** C

$$n_{\text{NaOH ban đầu}} = 1,0,5 = 0,5 \text{ mol}; \Rightarrow n_{\text{NaOH phản ứng}} = 0,5 \text{ mol} - 0,5 \cdot 0,4 = 0,3 \text{ mol}$$

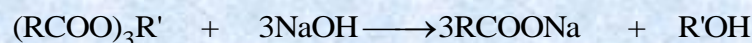
$\Rightarrow n_{\text{NaOH phản ứng}} : n_{\text{rượu}} = 3 : 1$  nên A là este của rượu 3 chức với axit đơn chức



Đáp án C

**Câu 3:** C

Tương tự câu 2 ta có A là este của rượu đơn chức với axit đa chức



$$0,1 \text{ mol} \quad \quad 0,3 \text{ mol} \quad \quad 0,3 \text{ mol} \quad \quad 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\text{muối}} = 24,6 : 0,3 = 82 \Rightarrow M_{\text{RCOONa}} = 82 \text{ hay } R + 67 = 82 \Rightarrow R = 15 \text{ vậy muối là } \text{CH}_3\text{COOH}$$

$$\Rightarrow M_A = 21,8 : 0,1 = 218$$

$$\Rightarrow 3(15 + 44) + R' = 218 \Rightarrow R' = 41 \text{ vậy rượu là } \text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$$

$$\Rightarrow \text{CT của este là: } (\text{CH}_3\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$$

Đáp án C

**Câu 4:** A

Gọi CT chung của 2 este là  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

Hai este đơn chức nên tác dụng với NaOH theo tỉ lệ 1:1

$$\Rightarrow n_{\text{este}} = n_{\text{NaOH}} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_{\text{este}} = \frac{9,7}{0,15} = 64,67 = 14n + 32 \Rightarrow n = 2,33$$

Sau phản ứng với NaOH cô cạn dung dịch thu được hỗn hợp 2 rượu đồng đẳng liên tiếp và 1 muối duy nhất nên hai este phải là đồng đẳng liên tiếp và các este phải được cấu tạo từ cùng một gốc axit và hai rượu đồng đẳng kế tiếp.



Đáp án A

**Câu 5:** D

$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{CO}_2} = \frac{2,64}{44} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,44}{18} = 0,08 \text{ mol} \end{array} \right\} n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}} \text{ nên Y phải là rượu no đơn chức } \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$$

$$n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,06}{0,08 - 0,06} = 3 \Rightarrow \text{rượu là } \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$$

$\Rightarrow$  este có dạng  $\text{RCOOC}_3\text{H}_7$

Mặt khác  $n_{\text{este}} = n_{\text{NaOH}} = 0,04 \cdot 0,5 = 0,02 \text{ mol}$

$$\Rightarrow M_{\text{este}} = \frac{1,76}{0,02} = 88 \Rightarrow R + 44 + 43 = 88 \text{ hay } R = 1$$

CTCT của este là  $\text{HCOOC}_3\text{H}_7$

Đáp án D

**Câu 6:** C

**Câu 7:** C

Các đồng phân  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$  khi bị xà phòng hóa cho 1 andehit phải có cấu tạo từ axit no đơn chức và rượu không no bậc 1 có nhóm OH liên kết với nguyên tử cacbon có nối đôi:

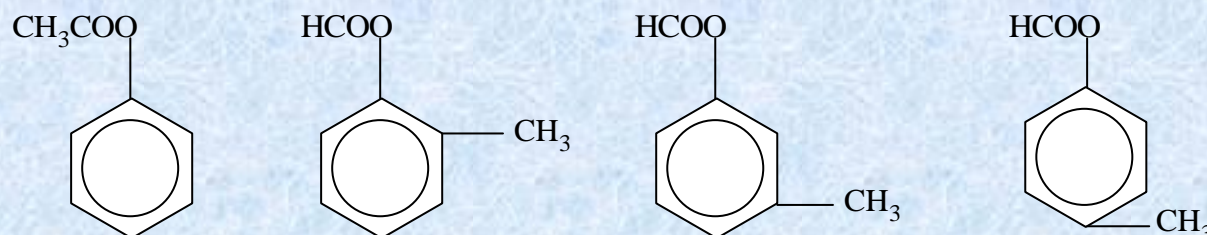


Có 3 đồng phân

Đáp án C

**Câu 8:** B

Với CTPT  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$  là este (đơn chức) khi xà phòng hóa cho ra 2 muối nên nó phải là este của phenol

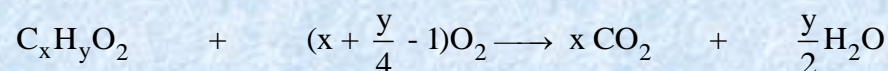


Có 4 đồng phân

Đáp án B

**Câu 9:** A

Gọi CT của este là  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_2$



$$0,05 \text{ mol} \qquad \frac{11}{44} = 0,25 \text{ mol} \qquad \frac{3,6}{18} = 0,2 \text{ mol}$$

$\Rightarrow x = 5, y = 8$  CTPT của A là  $C_5H_8O_2$

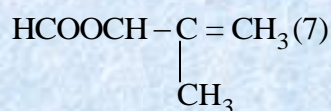
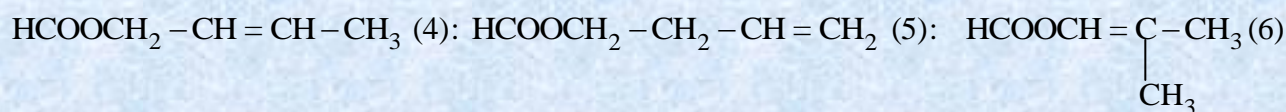
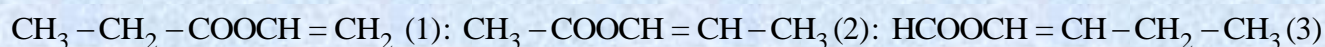
A có 2 liên  $\pi$  trong phân tử và 1 nguyên tử oxi nên A là este không no có một nối đôi đơn chức.

Khi đun A với dung dịch NaOH ta thu được sản phẩm có phản ứng với  $AgNO_3/NH_3$  thì:

+ Hoặc A được tạo ra từ axit formic với rượu không no có một nối đôi đơn chức

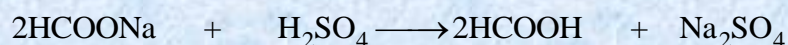
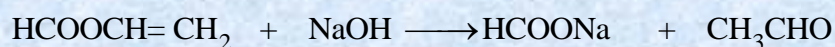
+ Hoặc A được tạo ra từ rượu không no bậc 1 có nhóm OH liên kết với cacbon có nối đôi đơn chức với axit no đơn chức.

Các CTCT của A thỏa mãn là:

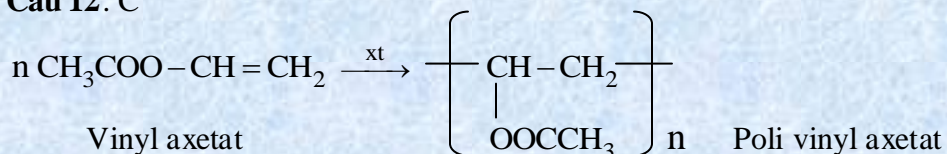


**Câu 10:** D

**Câu 11:** C



**Câu 12:** C



**Câu 13:** C

$$n_{CO_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_C = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{H_2O} = \frac{3,6}{18} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_H = 0,4 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_O = \frac{4,4 - (12 \cdot 0,2 + 1 \cdot 0,4)}{16} = 0,1 \text{ mol}$$

Gọi CT của este là  $C_xH_yO_z \Rightarrow x : y : z = 0,2 : 0,4 : 0,1 = 2 : 4 : 1$

$\Rightarrow$  CTĐG của A là  $(C_2H_4O)_n$ . Vì A đơn chức nên  $n = 1, 2$

Với  $n = 1$ , CTPT của A là  $C_2H_4O$  không có CTCT nào phản ứng với NaOH

Với  $n = 2$ , CTPT của A là  $C_4H_8O_2$ , A có thể là axit hoặc este

Gọi CT của muối tạo ra khi cho A tác dụng với NOH có dạng  $RCOONa$

Vì A đơn chức nên số mol muối = số mol A =  $\frac{4,4}{88} = 0,05$  mol

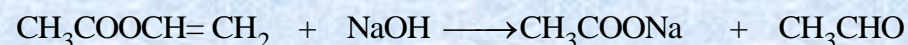
$\Rightarrow M_{RCOONa} = \frac{4,8}{0,05} = 96 \Rightarrow R + 44 + 43 = 96$  hay  $R = 29 \Rightarrow C_2H_5 -$

$\Rightarrow$  CT của muối là  $C_2H_5COONa$

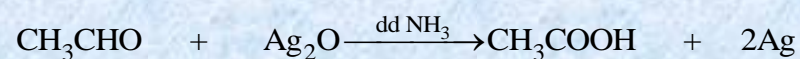
$\Rightarrow$  CT của este là  $C_2H_5COOCH_3$  (metyl propionat)

Đáp án C

**Câu 14: D**



X Y Z

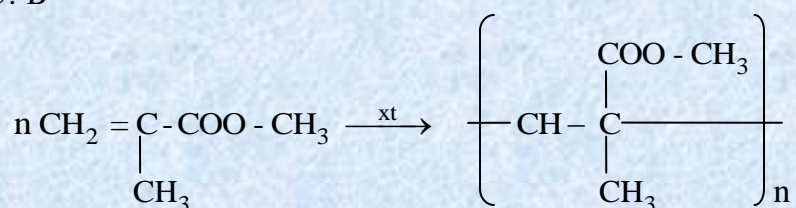


Z T



T Y

**Câu 15: B**



Metyl meta acrylic

poli metyl meta acrylat (thủy tinh plexiglas – thủy tinh hữu cơ)

**Câu 16: B**

Số mol rượu ở mỗi phần:  $n_{\text{rượu}} = 2n_{H_2} = 2 \frac{1,12}{22,4} = 0,1$  mol

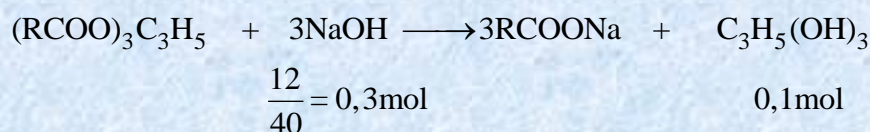
Do hiệu suất là 80% nên chỉ có  $0,8 \cdot \frac{7,8}{2} = 3,12$  gam rượu phản ứng với  $0,8 \cdot 0,1 \cdot 60 = 4,8$  gam

$CH_3COOH$  và tạo (m) gam muối +  $0,1 \cdot 0,8 \cdot 18 = 1,44$  gam  $H_2O$

$\Rightarrow m = 3,12 + 4,8 - 1,44 = 6,48$  gam

Đáp án B

**Câu 17: B**



Áp dụng ĐLBTKL ta có: Khối lượng muối =  $80,6 + 12 - 92.0,1 = 83,4$  gam

Đáp án B

**Câu 18:** A

Gọi CT của este có dạng  $\text{RCOOR}'$

$$M_E = 4.29 = 116 = R + 44 + R' \Rightarrow R + R' = 72$$

$$M_E = 116 \Rightarrow M_{\text{muối}} = \frac{116.24}{29} = 96 \Rightarrow R + 67 = 96 \Rightarrow R = 29 \Leftrightarrow \text{C}_2\text{H}_5 -$$

$$\Rightarrow R' = 43 \Leftrightarrow \text{C}_3\text{H}_7 -$$

CT của este là  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_3\text{H}_7$

Đáp án A

**Câu 19:** A

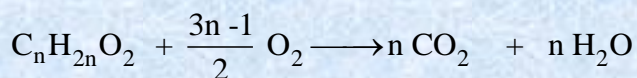
Bốn đồng phân este có CTPT  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$  là:



Đáp án A

**Câu 20:** C

$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3 \downarrow} = \frac{19,7}{197} = 0,1 \text{ mol} \\ \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{6,2 - 44.0,1}{18} = 0,1 \text{ mol} \end{array} \right\} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \text{ X là este no đơn chức } \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$$



$$\frac{2,2}{14n+32} \qquad \qquad \qquad 0,1\text{mol}$$

$$\Rightarrow \frac{2,2n}{14n+32} = 0,1\text{mol} \Rightarrow n = 4 \Leftrightarrow \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$$

Gọi CT của muối là  $\text{RCOONa}$

$$\text{Este đơn chức nên số mol este} = \text{số mol muối} = \frac{2,2}{14n+32} = 0,025 \text{ mol}$$

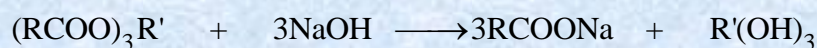
$$\Rightarrow M_{\text{muối}} = \frac{2,05}{0,025} = 82 \Rightarrow R + 67 = 82 \Rightarrow R = 15 \Leftrightarrow \text{CH}_3 - \text{muối là } \text{CH}_3\text{COONa}$$

$\Rightarrow$  CTCT của este là:  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

Đáp án C

**Câu 21:** B

0,01 mol este phản ứng với  $\frac{1,68}{56} = 0,03$  mol KOH nên là este ba chức của axit đơn chức với rượu ba chức có dạng  $(RCOO)_3R'$



$$0,025\text{mol} \quad \frac{3}{40} = 0,075\text{mol} \quad 0,075\text{mol}$$

$$\Rightarrow M_{\text{muối}} = \frac{7,05}{0,075} = 94 \Rightarrow R + 67 = 94 \Rightarrow R = 27 \Leftrightarrow C_2H_3 -$$

$$\Rightarrow M_{\text{este}} = \frac{6,35}{0,025} = 254 \Rightarrow 3(R + 44) + R' = 254 \Rightarrow R' = 41 \Leftrightarrow C_3H_5 -$$

$\Rightarrow$  este là  $(C_2H_3COO)_3C_3H_5$ . CTPT là  $C_{12}H_{14}O_6$

Đáp án B

**Câu 22:** A

Chọn phương án A vì:

Đầu tiên cho nước vào 3 lọ đựng 3 chất lỏng trên, Triolein là chất béo nên sẽ không tan và nổi lên trên mặt nước, trong khi đó axit axetic và glixerol tan tốt trong nước. Ta nhận biết được triolein.

Tiếp theo ta dùng quỳ tím cho vào 2 lọ đựng 2 dung dịch còn lại, lọ nào làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ là lọ đựng axit axetic, lọ không có hiện tượng là lọ đựng glixerol.

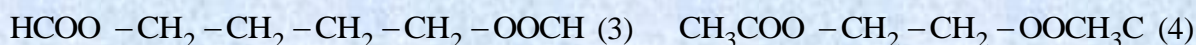
**Câu 23:** C

Este mạch thẳng có CTPT là  $C_6H_{10}O_4$  có 2 liên kết  $\pi$  trong phân tử và 4 nguyên tử oxi dụng với NaOH chỉ tạo 1 rượu và 1 muối nên phải là este của 2 rượu no đơn chức giống nhau và 1 axit no 2 chức hoặc este của rượu no 2 chức với hai axit no đơn chức giống nhau

+ Este của 2 rượu no đơn chức giống nhau và 1 axit no 2 chức:

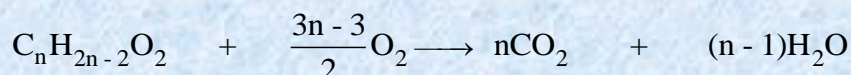


+ Este của rượu no 2 chức với hai axit no đơn chức giống nhau:



Đáp án C

**Câu 24:** B



$$a \text{ mol} \qquad \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol} \qquad \frac{5,4}{18} = 0,3 \text{ mol}$$

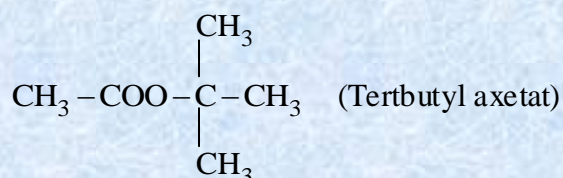
$$\Rightarrow 0,3n = 0,4(n - 1) \Rightarrow n = 4$$

$$a = 0,1 \text{ mol}$$

Đáp án B

**Câu 25:** D

Đun este E ( $C_6H_{12}O_2$ ) với dung dịch NaOH ta được một rượu A không bị oxi hóa bởi CuO nên rượu phải là rượu bậc 3. Suy ra CTCT của E là

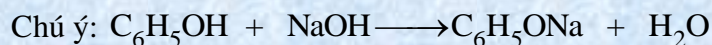
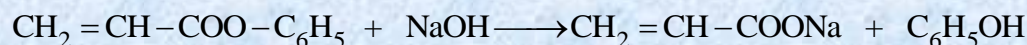
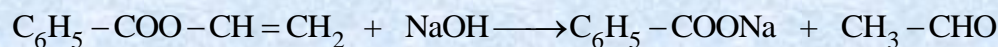


Đáp án D

**Câu 26:** D

Xét các đáp án chỉ có đáp án D thỏa mãn yêu cầu đề bài.

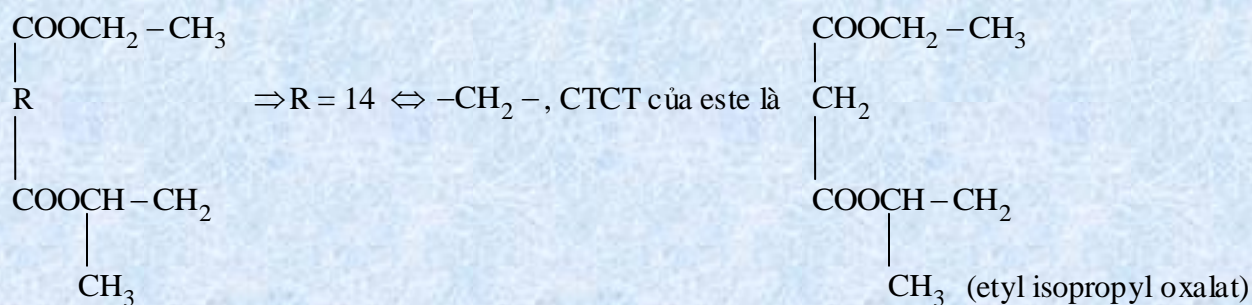
Phương trình hóa học xảy ra khi cho A, B tác dụng với NaOH:



Chọn D

**Câu 27:** A

Este  $C_7H_{12}O_4$  có dạng



Đáp án A

**Câu 28:** A

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = a \text{ mol}; n_{\text{O}_2} = \frac{3,92}{22,4} = 0,175 \text{ mol}$$

Áp dụng ĐLBTKL ta có:  $44a + 18a = 3,7 + 32 \cdot 0,175 = 9,3 \text{ gam}$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,15 \text{ mol (este no đơn chức công thức là } \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2, n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2} = b \text{ mol)}$$

Áp dụng ĐLBNT oxi ta có:  $2b + 2 \cdot 0,175 = 2 \cdot 0,15 + 0,15$

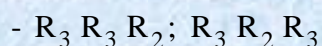
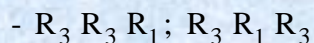
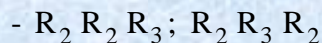
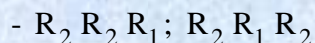
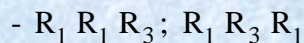
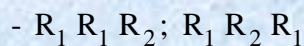
$$\Rightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2} = b = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2} = 14n + 32 = \frac{3,7}{0,05} = 74 \Rightarrow n = 3 \Leftrightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$$

Đáp án A

**Câu 29:** D

Các trieste có gốc axit dạng :



Có tất cả 18 trieste

Đáp án D

**Câu 30:** B

CTTQ của este no đơn chức là C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>O<sub>2</sub>

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

Gọi số mol của este là a. Áp dụng ĐLBNT oxi ta có:  $2a + 2 \cdot 0,35 = 2 \cdot 0,3 + 0,3$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2} = a = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{0,1} = 3 \Leftrightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$$

Đáp án B