

21 BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN ESTE

(Cấp độ vận dụng cao)

Câu 1: Hỗn hợp X gồm một ancol và một axit cacboxylic đều no, đơn chức, mạch hở, có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử. Đốt cháy hoàn toàn 51,24 gam X, thu được 101,64 gam CO₂. Đun nóng 51,24 gam X với xúc tác H₂SO₄ đặc, thu được m gam este (hiệu suất phản ứng este hóa bằng 60%). Giá trị m gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 25,5.

B. 28,5.

C. 41,8.

D. 47,6.

$$+ X \text{ gồm } \begin{cases} C_n H_{2n+2} O : x \text{ mol} \\ C_n H_{2n} O_2 : y \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{CO_2} = 2,31 \\ n_X = \frac{2,31}{n} \end{cases} \Rightarrow \bar{M}_X = \frac{51,24n}{2,31}$$

$$\Rightarrow 14n + 18 < \frac{51,24n}{2,31} < 14n + 32 \Rightarrow 2,2 < 3,91 \Rightarrow n = 3$$

$$+ X \text{ gồm } \begin{cases} C_3 H_7 OH \\ C_2 H_5 COOH \end{cases} : \begin{cases} m_X = 60x + 74y = 51,24 \\ n_{CO_2} = x + y = 0,77 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,41 \\ y = 0,36 \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} n_{C_2 H_5 COOC_3 H_7} = 0,36 \cdot 60\% = 0,216 \text{ mol} \\ m_{C_2 H_5 COOC_3 H_7} = 25,056 \text{ gam} \Rightarrow \boxed{\text{gần nhất với giá trị 25,5 gam}} \end{cases}$$

Câu 2: Hỗn hợp Z gồm ancol X no, mạch hở và axit cacboxylic Y no, đơn chức, mạch hở (X và Y có cùng số nguyên tử C trong phân tử). Đốt cháy hoàn toàn 0,4 mol Z cần 31,36 lít (đktc) khí O₂, thu được 26,88 lít (đktc) khí CO₂ và 25,92 gam H₂O. Mặt khác, nếu đun nóng 0,4 mol Z với H₂SO₄ đặc để thực hiện phản ứng este hóa (hiệu suất 75%) thì thu được m gam este. Giá trị của m là

A. 10,4.

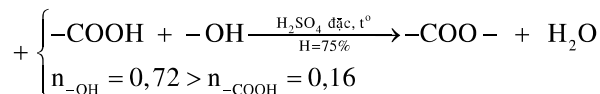
B. 36,72 gam.

C. 10,32 gam.

D. 12,34 gam.

$$+ \begin{cases} n_{O/Z} + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \\ n_{CO_2} = 1,2; n_{H_2O} = 1,44; n_{O_2} = 1,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{O/Z} = 1,04; \bar{O} = \frac{n_O}{n_Z} = 2,6 \\ C_X = C_Y = \frac{1,2}{0,4} = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} X \text{ là } C_3 H_7 (OH)_3 : x \text{ mol} \\ Y \text{ là } C_2 H_5 COOH : y \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} BT : 3x + 2y = 1,04 \\ BT C : x + y = 0,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,24 \\ y = 0,16 \end{cases}$$



$$+ \begin{cases} n_{-OH \text{ dư}} = n_{-COOH \text{ dư}} = 0,16 \cdot 75\% = 0,12 \text{ mol} \\ m_{\text{este}} = \frac{92 \cdot 0,12}{3} + 0,12 \cdot 74 - 0,12 \cdot 18 = \boxed{10,4 \text{ gam}} \end{cases}$$

Câu 3: X là este 3 chức. Xà phòng hóa hoàn toàn 2,904 gam X bằng dung dịch NaOH, thu được chất hữu cơ Y có khối lượng 1,104 gam và hỗn hợp 3 muối của 1 axit cacboxylic thuộc dãy đồng đẳng của axit axetic và 2 axit cacboxylic thuộc dãy đồng đẳng của axit acrylic. Cho toàn bộ lượng Y tác dụng hết với Na, thu được 0,4032 lít H₂ (đktc). Hỏi khi đốt cháy hoàn toàn 2,42 gam X thu được tổng khối lượng H₂O và CO₂ là bao nhiêu gam?

A. 6,10.

B. 5,92.

C. 5,04.

D. 5,22.

$$+ \begin{cases} X \text{ là } : R(OOCR)_3 \left(k = \frac{\pi_{-COO-}}{3} + \frac{\pi_{-C=C-}}{2} = 5 \right) \\ 3n_{R(OH)_3} = 2n_{H_2} = 0,036 \\ n_{R(OOCR)_3} = n_{R(OH)_3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{R(OOCR)_3} = n_{R(OH)_3} = 0,012 \\ R(OOCR)_3 \Leftrightarrow C_n H_{2n-8} O_3 \\ M_{C_n H_{2n-8} O_3} = 242 \Leftrightarrow n = 11 \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} 46n_{C_{11}H_{14}O_6} = 4n_{O_2} \\ m_{(CO_2+H_2O)} = m_{C_{11}H_{14}O_6} + m_{O_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{O_2} = 0,115 \\ m_{(CO_2+H_2O)} = \frac{2,42}{2,42} + \frac{m_{O_2}}{0,115 \cdot 32} = \boxed{6,1 \text{ gam}} \end{cases}$$

Câu 4: Hỗn hợp X gồm 1 ancol đơn chức và 1 este đơn chức (mạch hở, cùng số nguyên tử cacbon). Đốt cháy hoàn toàn m gam X cần dùng vừa đủ V lít O_2 , thu được 17,472 lít CO_2 và 11,52 gam nước. Mặt khác, m gam X phản ứng với dung dịch KOH dư thì thu được 0,26 mol hỗn hợp ancol. Biết X không tham gia phản ứng tráng gương, các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Giá trị V là bao nhiêu?

A. 21,952.

B. 21,056.

C. 20,384.

D. 19,6.

$$\begin{aligned}
 & \left\{ \begin{array}{l} \text{X gồm RCOOR' và R''OH} \\ \text{este và ancol có cùng số C} \Rightarrow \text{RCOO} \neq \text{HCOO} \\ \text{X} \xrightarrow{\text{AgNO}_3/\text{NH}_3} \text{Ag} \end{array} \right. \\
 & \left\{ \begin{array}{l} n_{(\text{RCOOR}', \text{R''OH})} = n_{(\text{R}'\text{OH}, \text{R}''\text{OH})} = 0,26 \\ \overline{C}_X = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = 3; \overline{H}_X = \frac{2n_{H_2O}}{n_X} = 4,923 \end{array} \right. \Rightarrow \text{X gồm} \left\{ \begin{array}{l} \text{CH}_3\text{COOCH}_3 : x \text{ mol} \\ \text{có 6H} \\ \text{CH} \equiv \text{CCH}_2\text{OH} : y \text{ mol} \\ \text{có 4H} \end{array} \right. \\
 & \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x + y = 0,26 \\ 6x + 4y = 1,28 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,12; y = 0,14 \\ \frac{n_{O/X}}{0,38} + 2 \frac{n_{O_2}}{0,91} = 2 \frac{n_{CO_2}}{0,78} + \frac{n_{H_2O}}{0,64} \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{O_2} = 0,91 \text{ mol} \\ V_{O_2}(\text{đktc}) = 20,384 \text{ lít} \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

Câu 5: Một hợp chất hữu cơ X có công thức phân tử $C_{10}H_8O_4$ trong phân tử chỉ chứa 1 loại nhóm chức. 1 mol X phản ứng vừa đủ với 3 mol NaOH tạo thành dung dịch Y gồm 2 muối (trong đó có 1 muối có $M < 100$), 1 anđehit no (thuộc dãy đồng đẳng của metanal) và nước. Cho dung dịch Y phản ứng với lượng dư $AgNO_3/NH_3$ thì khối lượng kết tủa thu được là

A. 162 gam.

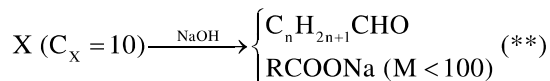
B. 432 gam.

C. 162 gam.

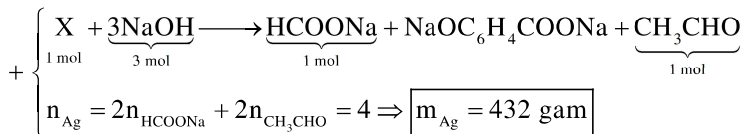
D. 108 gam.

+ Theo giả thiết:

$$\left\{ \begin{array}{l} O_X = 4 = 2(-COO-) \\ n_X : n_{NaOH} = 1 : 3 \end{array} \right. \Rightarrow \text{X có dạng: } -COOC_6H_4COO- (*)$$



+ Từ (*) và (**), suy ra: $\left\{ \begin{array}{l} n = 1; R \text{ là H} \\ X \text{ là } HCOOC_6H_4COOCH = CH_2 \end{array} \right.$



Câu 6: Đốt cháy hoàn toàn 17,6 gam hợp chất hữu cơ X mạch hở, cần dùng vừa đủ 16,8 lít O_2 (đktc), thu được CO_2 và H_2O theo tỉ lệ số mol tương ứng là 7 : 6. Biết X có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất, X phản ứng hết với lượng dư dung dịch NaOH chỉ sinh ra một muối của axit no, mạch hở và một ancol có công thức phân tử C_3H_7OH . Số công thức cấu tạo của X thỏa mãn các điều kiện trên là

A. 8.

B. 4.

C. 2.

D. 3.

$$\left\{ \begin{array}{l} n_{CO_2} = 7x; n_{H_2O} = 6x \\ m_X + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O} \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,1; n_C = 0,7; n_H = 1,2 \\ n_{O \text{ trong X}} = \frac{17,6 - 0,7 \cdot 12 - 1,2}{16} = 0,5 \end{array} \right.$$

$\Rightarrow n_C : n_H : n_O = 7 : 12 : 5 \Rightarrow$ CTPT của X là $C_7H_{12}O_5$.

+ $C_7H_{12}O_5 + NaOH \longrightarrow 1$ muối của axit no, mạch hở + C_3H_7OH

\Rightarrow X không có nhóm $-COOH$. Vậy X có 2 chức este và có 1 nhóm $-OH$ tự do.

+ X có 2 đồng phân là: $\left\{ \begin{array}{l} HOCH_2COOCH_2COOCH_2CH_2CH_3 \\ HOCH_2COOCH_2COOCH(CH_3)_2 \end{array} \right.$

PS: Nếu giả thiết “X phản ứng hết với lượng dư dung dịch NaOH chỉ sinh ra một muối của axit no, mạch hở và một ancol có công thức phân tử C_3H_7OH ” bằng giả thiết “X phản ứng hết với lượng dư dung dịch NaOH sinh ra một muối của axit no, mạch hở và một ancol có công thức phân tử C_3H_7OH ” thì X sẽ có 8 đồng phân.

Câu 7: X là este đơn chức, mạch hở tác dụng vừa đủ với dung dịch KOH 11,666%. Sau phản ứng thu được dung dịch Y. Cô cạn Y thì phần hơi chỉ có H₂O với khối lượng 86,6 gam, còn lại chất rắn Z có khối lượng là 23 gam. Có bao nhiêu đồng phân cấu tạo của X thỏa mãn tính chất trên?

- A. 1. B. 2. C. 3. **D. 4.**

+ Este X đơn chức, mạch hở tác dụng với dung dịch KOH vừa đủ, thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thì phần hơi chỉ có nước, chứng tỏ X là este của phenol.

+ Phương trình phản ứng:



$$+ \begin{cases} m_{\text{H}_2\text{O}/\text{dd KOH}} = m_{\text{dd KOH}} - m_{\text{KOH}} = \frac{2x \cdot 56}{11,666\%} - 2x \cdot 56 = 848x \\ m_{\text{H}_2\text{O sinh ra ở (1)}} = 18x \\ m_{\text{hơi nước}} = 848x + 18x = 86,6 \\ \text{BTKL: } \frac{m_{\text{RCOOR}'}}{x \cdot M_{\text{RCOOR}'}} + \frac{m_{\text{KOH}}}{2x \cdot 56} = \frac{m_{\text{chất rắn}}}{23} + \frac{m_{\text{H}_2\text{O (l)}}}{18x} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ M_{\text{RCOOR}'} = 136 (\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2) \end{cases} \end{cases}$$

+ X có 4 đồng phân: $\begin{matrix} \text{o-HCOOC}_6\text{H}_4\text{CH}_3, \text{m-HCOOC}_6\text{H}_4\text{CH}_3 \\ \text{p-HCOOC}_6\text{H}_4\text{CH}_3 \text{ và } \text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_5 \end{matrix}$

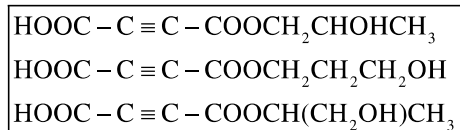
Câu 8: Ancol X ($M_X = 76$) tác dụng với axit cacboxylic Y thu được hợp chất Z mạch hở (X và Y đều chỉ có một loại nhóm chức). Đốt cháy hoàn toàn 17,2 gam Z cần vừa đủ 14,56 lít khí O₂ (đktc), thu được CO₂ và H₂O theo tỉ lệ số mol tương ứng là 7 : 4. Mặt khác, 17,2 gam Z lại phản ứng vừa đủ với 8 gam NaOH trong dung dịch. Biết Z có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất. Số công thức cấu tạo của Z thỏa mãn là

- A. 1. **B. 3.** C. 2. D. 4.

$$+ \begin{cases} m_Z + 32n_{\text{O}_2} = 18n_{\text{H}_2\text{O}} + 44n_{\text{CO}_2} \\ \begin{matrix} 17,2 & 0,65 & 4x & 7x \end{matrix} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1; n_{\text{O}_2/Z} = 0,5 \\ n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{O}} = 7 : 8 : 5 \\ \text{CTPT của Z là } \text{C}_7\text{H}_8\text{O}_5 (M = 172) \end{cases} \\ n_{\text{O}_2/Z} + 2n_{\text{O}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} + 2n_{\text{CO}_2} \\ \begin{matrix} ? & 0,65 & 4x & 7x \end{matrix} \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_5}} = \frac{0,2}{0,1} = 2 \\ \left. \begin{matrix} Z \text{ có } \begin{cases} 2 \text{ chức este} \\ \text{một chức -OH} \end{cases} \\ Z \text{ có } \begin{cases} 1 \text{ chức este} \\ 1 \text{ chức axit} \\ \text{và một chức -OH} \end{cases} \end{matrix} \right\} \Rightarrow \begin{cases} \begin{matrix} X \text{ là } \underbrace{\text{R}'(\text{OH})_2}_{M=72} \\ Y \text{ là } \text{R}(\text{COOH})_2 \end{matrix} \Rightarrow \text{R}' = 25 (\text{loại}) \\ \begin{matrix} X \text{ là } \underbrace{\text{R}'(\text{OH})_2}_{M=72} \\ Y \text{ là } \text{R}(\text{COOH})_2 \end{matrix} \Rightarrow \begin{cases} \text{R}' = 42 (-\text{C}_3\text{H}_6-) \\ \text{R} = 24 (-\text{C}\equiv\text{C}-) \end{cases} \end{cases}$$

+ Z có **3** đồng phân là:



Câu 9: Thủy phân hoàn toàn 4,84 gam este A bằng một lượng dung dịch NaOH vừa đủ, rồi cô cạn chỉ thu được hơi nước và hỗn hợp X gồm hai muối (đều có khối lượng phân tử lớn hơn 68). Đốt cháy hoàn toàn lượng muối trên cần đúng 6,496 lít O_2 (đktc), thu được 4,24 gam Na_2CO_3 ; 5,376 lít CO_2 (đktc) và 1,8 gam H_2O . Thành phần phần trăm khối lượng muối có khối lượng phân tử nhỏ hơn trong X là

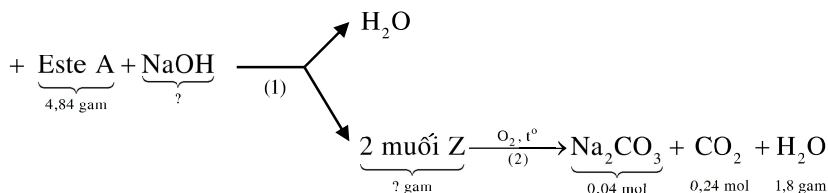
A. 27,46%.

B. 37,16%.

C. 36,61%.

D. 63,39%.

+ Sơ đồ phản ứng:

 \Rightarrow A là este của phenol.

$$\begin{array}{l}
 + \begin{cases} n_{NaOH} = 2n_{Na_2CO_3} = 0,08 \\ m_{2 \text{ muối}} = m_{CO_2} + m_{Na_2CO_3} + m_{H_2O(2)} - m_{O_2} = 7,32 \end{cases} \\
 + \begin{cases} m_A + m_{NaOH} = m_{\text{muối}} + 18n_{H_2O(1)} \\ n_{H/A} + n_{NaOH} = 2n_{H_2O(1)} + 2n_{H_2O(2)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{H_2O(1)} = 0,04 \\ n_{H/A} = 0,2 \end{cases} \\
 + \begin{cases} n_{C/A} = n_{Na_2CO_3} + n_{CO_2} = 0,28 \\ n_{O/A} = \frac{m_A - m_C - m_H}{16} = 0,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_C : n_H : n_O = 7 : 5 : 2 \\ \text{A là } (C_7H_5O_2)_n \end{cases} \\
 + \begin{cases} n_{NaOH} : n_{H_2O(1)} = 2 \\ \text{A là } (C_7H_5O_2)_n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 2; \text{ A là } C_6H_5OOC - COOC_6H_5 \\ \%C_6H_5ONa = \frac{0,04 \cdot 116}{7,32} = \boxed{63,39\%} \end{cases}
 \end{array}$$

Câu 10: Este A tạo bởi 2 axit cacboxylic X, Y (đều mạch hở, đơn chức) và ancol Z. Xà phòng hóa hoàn toàn a gam A bằng 140 ml dung dịch NaOH tM thì cần dùng 80 ml dung dịch HCl 0,25M để trung hòa vừa đủ lượng NaOH dư, thu được dung dịch B. Cô cạn B thu được b gam hỗn hợp muối khan N. Nung N trong NaOH khan dư có thêm CaO thu được chất rắn R và hỗn hợp khí K gồm 2 hidrocarbon có tỉ khối với oxi là 0,625. Dẫn K lội qua nước brom thấy có 5,376 lít 1 khí thoát ra, cho toàn bộ R tác dụng với axit H_2SO_4 loãng dư thấy có 8,064 lít khí CO_2 sinh ra. Đốt cháy hoàn toàn 2,76 gam Z cần dùng 2,352 lít oxi sinh ra nước CO_2 có tỉ lệ khối lượng 6 : 11. Biết các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Giá trị a **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 26.

B. 27.

C. 28.

D. 29.

$$\begin{array}{l}
 + \begin{cases} m_Z + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O} \\ 2,76 \quad 0,105 \cdot 32 \quad 11x \quad 6x \\ n_{O \text{ trong Z}} + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \\ ? \quad 0,105 \quad 11x/44 \quad 6x/18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,36; n_{CO_2} = 0,09 \\ n_{H_2O} = 0,12; n_{O \text{ trong Z}} = 0,09 \end{cases}
 \end{array}$$

 $\Rightarrow n_C : n_H : n_O = 0,09 : 0,24 : 0,09 = 3 : 8 : 3 \Rightarrow Z$ là $C_3H_5(OH)_3$.

$$\begin{array}{l}
 + \begin{cases} n_{-COO-} = n_{-RCOONa} = n_{Na_2CO_3} = n_{CO_2} = 0,36 \\ M_K = 20 \Rightarrow K \text{ gồm } \begin{cases} CH_4 : 0,24 \text{ mol} \\ C_xH_y : 0,12 \text{ mol} \end{cases} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} M_{C_xH_y} = \frac{20 \cdot 0,36 - 0,24 \cdot 16}{0,12} = 28 \\ C_xH_y \text{ là } C_2H_4 \end{cases} \\
 \Rightarrow \begin{cases} \text{A là } (CH_3COO)_2C_3H_5OOCCH = CH_2 \\ n_A = \frac{n_{-COO-}}{3} = 0,12; m_A = 230 \cdot 0,12 = 27,6 \text{ gam} \approx \boxed{28 \text{ gam}} \end{cases}
 \end{array}$$

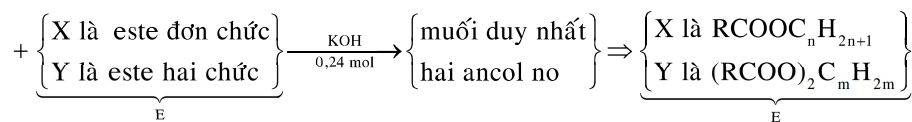
Câu 11: X là este đơn chức; Y là este hai chức (X, Y đều mạch hở). Đốt cháy 21,2 gam hỗn hợp E chứa X, Y thu được x mol CO₂ và y mol H₂O với x = y + 0,52. Mặt khác, thủy phân hoàn toàn 21,2 gam E cần dùng 240 ml dung dịch KOH 1M, thu được một muối duy nhất và hỗn hợp F chứa 2 ancol đều no. Dẫn toàn bộ F qua bình đựng Na dư thấy khối lượng bình tăng 8,48 gam. Số nguyên tử H (hiđro) có trong este Y là

A. 14.

B. 12.

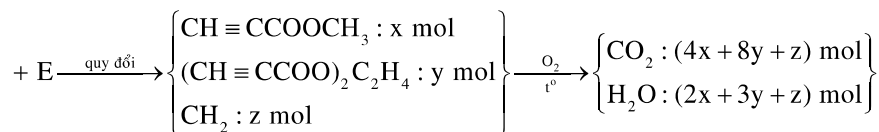
C. 10.

D. 8.



$$+ n_{\text{OH ancol}} = n_{\text{KOH}} = 0,24; m_{\text{ancol}} = m_{\text{gốc ancolat}} + m_{\text{H trong OH}} = 8,48 + 0,24 = 8,72 \text{ gam.}$$

$$\Rightarrow m_{\text{RCOOK}} = m_E + m_{\text{KOH}} - m_{\text{ancol}} = 25,92 \Rightarrow M_{\text{RCOOK}} = \frac{25,92}{0,24} = 108 \Rightarrow R \text{ là } \text{C}_2\text{H}-$$



$$\Rightarrow \begin{cases} m_E = 84x + 166y + 14z = 21,2 \\ n_{\text{KOH}} = x + 2y = 0,24 \\ n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 2x + 5y = 0,52 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,16 \\ y = 0,04 \\ z = 0,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{CH}_2 \text{ nằm trong Y} \\ n_{\text{CH}_2} : n_Y = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{Cần thêm 2 nhóm } \text{CH}_2 \text{ vào Y} \Rightarrow Y \text{ là } (\text{CH} \equiv \text{CCOO})_2\text{C}_4\text{H}_8 \Rightarrow \boxed{\text{Y có 10H}}$$

Câu 12: X là một axit cacboxylic, Y là một este hai chức, mạch hở (được tạo ra khi cho X phản ứng với ancol đơn chức Z). Cho 0,2 mol hỗn hợp gồm X và Y phản ứng hoàn toàn với dung dịch KHCO₃ lấy dư, thu được 0,11 mol CO₂. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp trên, thu được 0,69 mol CO₂ và m gam H₂O. Giá trị của m là

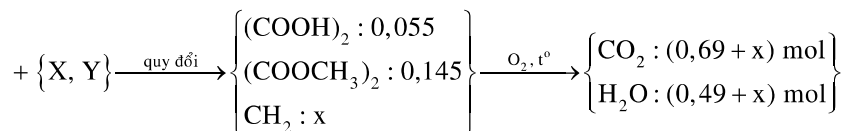
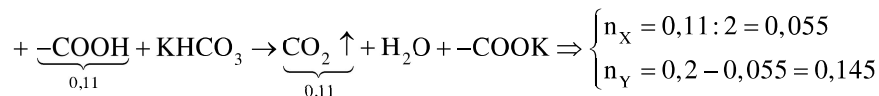
A. 6,21.

B. 10,68.

C. 14,35.

D. 8,82.

+ Nhiều khả năng X là axit no, hai chức; Z là ancol no, đơn chức.



$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,69 + x = 0,69 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,49 \Rightarrow \boxed{m_{\text{H}_2\text{O}} = 8,82 \text{ gam}}$$

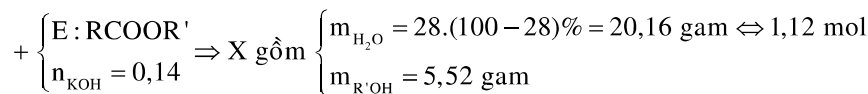
Câu 13: Xà phòng hoá hoàn toàn m gam một este no, đơn chức, mạch hở E bằng 28 gam dung dịch KOH 28%. Cô cạn hỗn hợp sau phản ứng thu được 25,68 gam chất lỏng X và chất rắn khan Y. Đốt cháy hoàn toàn Y, thu được sản phẩm gồm CO₂, H₂O và K₂CO₃, trong đó tổng khối lượng của CO₂ và H₂O là 18,34 gam. Mặt khác, cho X tác dụng với Na dư, thu được 13,888 lít khí H₂ (đktc). Giá trị m gần nhất với

A. 11.

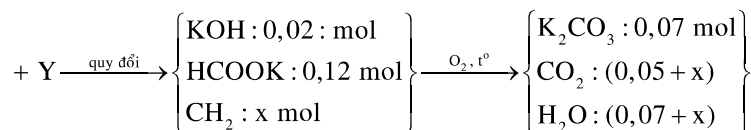
B. 12.

C. 10.

D. 14.



$$+ \begin{cases} n_{\text{R}'\text{OH}} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 2n_{\text{H}_2} = 1,24 \\ ? \quad 1,12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{R}'\text{OH}} = 0,12; M_{\text{R}'\text{OH}} = 46 (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) \\ n_{\text{RCOOR}'} = n_{\text{R}'\text{OH}} = 0,12 \end{cases}$$



$$\Rightarrow m_{(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})} = (0,05 + x) \cdot 44 + (0,07 + x) \cdot 18 = 18,34 \Rightarrow x = 0,24 \Rightarrow n_{\text{CH}_2} : n_{\text{HCOOK}} = 2$$

$$\Rightarrow E : \text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5; m_E = 0,12 \cdot 102 = 12,24 \text{ gam gần nhất với } \boxed{12 \text{ gam}}$$

Câu 14: X là este no, đơn chức; Y là este đơn chức, không no chứa một liên kết đôi C=C (X, Y đều mạch hở). Đốt cháy hoàn toàn 0,08 mol hỗn hợp E chứa X, Y (số mol X lớn hơn số mol Y) cần dùng 7,28 lít O₂ (đktc). Mặt khác, đun nóng 0,08 mol E với dung dịch NaOH (lấy dư 20% so với phản ứng), cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam rắn khan và hỗn hợp F chứa 2 ancol đồng đẳng kế tiếp. Đun nóng F với CuO thu được hỗn hợp G chứa 2 anđehit, lấy toàn bộ hỗn hợp G tác dụng với AgNO₃/NH₃ thu được 28,08 gam Ag. Giá trị m là

A. 6,86.

B. 7,28.

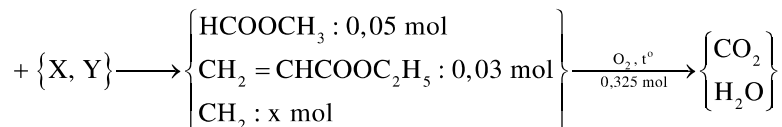
C. 7,92.

D. 6,64.

$$+ \text{ Vì } 2 < \frac{n_{\text{Ag}}}{n_{\text{RCHO}}} = \frac{0,26}{0,08} < 4 \Rightarrow \text{ F gồm } \begin{cases} \text{CH}_3\text{OH} : x \text{ mol} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} : y \text{ mol} \end{cases}; \text{ G gồm } \begin{cases} \text{HCHO} \\ \text{CH}_3\text{CHO} \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} n_{\text{RCHO}} = x + y = 0,08 \\ n_{\text{Ag}} = 4x + 2y = 0,26 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,03 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{X là } \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOCH}_3 : 0,05 \text{ mol} \\ \text{Y là } \text{C}_m\text{H}_{2m-1}\text{COOC}_2\text{H}_5 : 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\bullet \text{ Chú ý: } \begin{cases} \text{X no, Y không no} \\ n_x > n_y \end{cases} \Rightarrow \text{ loại trường hợp } \begin{cases} \text{X là } \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOC}_2\text{H}_5 : 0,03 \\ \text{Y là } \text{C}_m\text{H}_{2m-1}\text{COOCH}_3 : 0,05 \end{cases}$$



$$\Rightarrow \text{ BTE: } 6x + 8 \cdot 0,05 + 24 \cdot 0,03 = 4 \cdot 0,325 \Rightarrow x = 0,03$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CH}_2} : n_{\text{CH}_2 = \text{CHCOOC}_2\text{H}_5} = 1 : 1 \\ \text{ICH}_2 \text{ nằm trong gốc axit không no} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{X là HCOOCH}_3 \\ \text{Y là C}_3\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5 \end{cases}$$

$$+ \text{ Chất rắn gồm } \begin{cases} \text{HCOONa} : 0,05 \\ \text{C}_3\text{H}_5\text{COONa} : 0,03 \\ \text{NaOH} : 20\% \cdot 0,08 = 0,016 \end{cases} \Rightarrow \boxed{m_{\text{chất rắn}} = 7,28 \text{ gam}}$$

Câu 15: Hỗn hợp E gồm este X đơn chức và axit cacboxylic Y hai chức (đều mạch hở, không no có một liên kết đôi C=C trong phân tử). Đốt cháy hoàn toàn một lượng E thu được 0,43 mol khí CO₂ và 0,32 mol hơi nước. Mặt khác, thủy phân 46,6 gam E bằng lượng NaOH vừa đủ rồi cô cạn dung dịch thu được 55,2 gam muối khan và phần hơi có chứa chất hữu cơ Z. Biết tỉ khối của Z so với H₂ là 16. Phần trăm khối lượng của Y trong hỗn hợp E có giá trị gần nhất với

A. 46,5%.

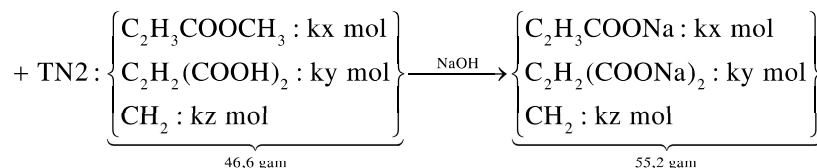
B. 48,0%.

C. 43,5%.

D. 41,5%.

$$+ \begin{cases} M_Z = 32 \\ \text{Z là CH}_3\text{OH} \end{cases} \Rightarrow \text{ E} \xrightarrow{\text{quy đổi}} \text{ E}' \text{ gồm } \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_3\text{COOCH}_3 \\ \text{C}_2\text{H}_2(\text{COOH})_2 \\ \text{CH}_2 \end{cases}$$

$$+ \text{ TN1: } \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_3\text{COOCH}_3 : x \text{ mol} \\ \text{C}_2\text{H}_2(\text{COOH})_2 : y \text{ mol} \\ \text{CH}_2 : z \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{O}_2, t^\circ} \begin{cases} \text{CO}_2 : (4x + 4y + z) \text{ mol} \\ \text{H}_2\text{O} : (3x + 2y + z) \text{ mol} \end{cases}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 4x + 4y + z = 0,43 \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 3x + 2y + z = 0,32 \\ \frac{m_{\text{E}}}{m_{\text{muối}}} = \frac{86x + 116y + 14z}{94x + 160y + 14z} = \frac{46,6}{55,2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,03 \\ z = 0,11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{1CH}_2 \text{ vào este trong E}' \\ \text{2CH}_2 \text{ vào axit trong E}' \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{ E gồm } \begin{cases} \text{X là C}_3\text{H}_5\text{COOCH}_3 : 0,05 \\ \text{Y là C}_4\text{H}_6(\text{COOH})_2 : 0,03 \end{cases} \Rightarrow \%Y = 46,35\% \quad \boxed{\text{gần nhất với } 46,5\%}$$

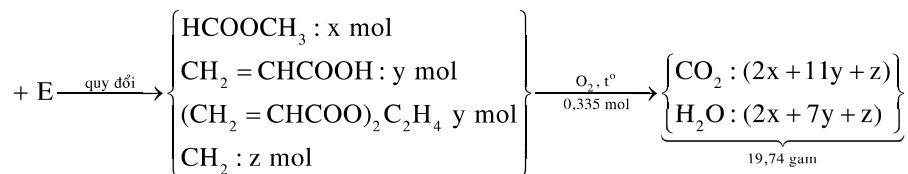
Câu 16: X là este no, đơn chức, Y là axit cacboxylic đơn chức, không no chứa một liên kết đôi C=C; Z là este 2 chức tạo bởi etylen glycol và axit Y (X, Y, Z, đều mạch hở, số mol Y bằng số mol Z). Đốt cháy a gam hỗn hợp E chứa X, Y, Z cần dùng 0,335 mol O₂ thu được tổng khối lượng CO₂ và H₂O là 19,74 gam. Mặt khác, a gam E phản ứng vừa đủ với 0,03 mol H₂. Khối lượng của X trong E là

A. 8,6.

B. 6,6.

C. 6,8.

D. 7,6.



+ Để tìm x, y, z ta có những cách sau:

• Cách 1:

$$+ \left\{ \begin{array}{l} m_{(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})} = 44.(2x + 11y + z) + 18.(2x + 7y + z) = 19,74 \\ \text{BTE} : 8x + 46y + 6z = 0,335.4 \\ n_{\text{H}_2 \text{ pư với E}} = 3y = 0,03 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} y = 0,01 \\ x = 0,11 \\ z = 0 \end{array} \right.$$

• Cách 2:

$$+ \left\{ \begin{array}{l} (k-1)n_{\text{hchc}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \\ m_{(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})} \\ n_{\text{H}_2 \text{ pư với E}} \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} y + 3y = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \\ 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 19,74 \\ n_{\text{H}_2 \text{ pư với E}} = 3y = 0,03 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} y = 0,01 \\ n_{\text{CO}_2} = 0,33 \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,29 \end{array} \right.$$

$$+ \text{BT O} : 2x + 6y + 0,335.2 = 0,33.2 + 0,29 \Rightarrow x = 0,11.$$

$$+ \text{BT C hoặc H} : z = 0$$

$$\Rightarrow E \text{ gồm } \left\{ \begin{array}{l} X \text{ là HCOOCH}_3 : 0,11 \text{ mol} \\ Y \text{ là CH}_2 = \text{CHCOOH} : 0,01 \text{ mol} \\ Z \text{ là } (\text{CH}_2 = \text{CHCOO})_2 \text{C}_2\text{H}_4 : 0,01 \text{ mol} \end{array} \right\} \Rightarrow m_X = 6,6 \text{ gam}$$

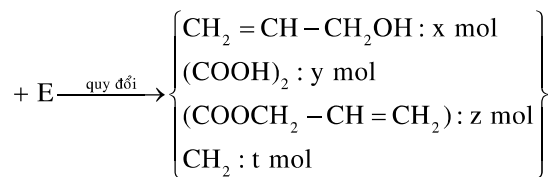
Câu 17: X, Y là hai chất hữu cơ kế tiếp thuộc dãy đồng đẳng của ancol anlylic; Z là axit no, hai chức; T là este tạo bởi X, Y, Z. Đốt cháy 17,12 gam hỗn hợp E chứa X, Y, Z, T (đều mạch hở) cần dùng 10,864 lít (đktc) khí O₂, thu được 7,56 gam H₂O. Mặt khác, 17,12 gam E làm mất màu vừa đủ dung dịch chứa 0,09 mol Br₂. Nếu đun nóng 0,3 mol hỗn hợp E với 450 ml dung dịch KOH 1M, cô cạn dung dịch sau phản ứng lấy phần lỏng chứa các chất hữu cơ đi qua bình đựng Na (dư) thấy khối lượng bình tăng m gam. Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 8,4.

B. 8,5.

C. 8,6.

D. 8,7.



$$+ \left\{ \begin{array}{l} m_{\text{hỗn hợp}} \\ n_{\text{Br}_2 \text{ pư}} \\ \text{BTE cho E + O}_2 \\ n_{\text{H}_2\text{O}} \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 58x + 90y + 170z + 14t = 17,12 \\ x + 2z = 0,09 \\ 16x + 2y + 34z + 6t = 40,485 \\ 3x + y + 5z + t = 0,42 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,07 \\ y = 0,12 \\ z = 0,01 \\ t = 0,04 \end{array} \right.$$

• Nhận xét: $t < y$ nên không thể ghép CH₂ vào axit, cũng không thể ghép CH₂ vào gốc axit trong este vì trong E chỉ có một axit. Vậy CH₂ nằm trong ancol.

$$\Rightarrow (x + y + z) = 0,2 \text{ mol E} \xrightarrow{\text{NaOH}} \left\{ \begin{array}{l} \text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH}_2\text{OH} : 0,09 \text{ mol} \\ \text{CH}_2 : 0,04 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow 0,3 \text{ mol E} \xrightarrow{\text{NaOH}} \left\{ \begin{array}{l} \text{C}_3\text{H}_5\text{OH} : 0,135 \text{ mol} \\ \text{CH}_2 : 0,06 \text{ mol} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{Na}} \left\{ \begin{array}{l} \text{C}_3\text{H}_5\text{ONa} : 0,135 \text{ mol} \\ \text{CH}_2 : 0,06 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow m_{\text{bình tăng}} = m_{\text{ancol}} + m_{\text{CH}_2} - m_{\text{H/OH bị tách ra}} = 8,535 \text{ gần nhất với giá trị } 8,5 \text{ gam}$$

Câu 18: Đốt cháy hoàn toàn 26,72 gam hỗn hợp X gồm axit metacrylic, axit adipic, axit axetic và glixerol (trong đó số mol axit metacrylic bằng số mol axit axetic) bằng O_2 dư, thu được hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Dẫn Y vào dung dịch chứa 0,76 mol $Ba(OH)_2$, thu được 98,5 gam kết tủa và dung dịch Z. Đun nóng Z lại xuất hiện kết tủa. Cho 26,72 gam hỗn hợp X tác dụng với 150 ml dung dịch KOH 2M, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, cô cạn dung dịch thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m gần giá trị nào nhất?

A. 30,1.

B. 35,6.

C. 24,7.

D. 28,9.

$$+ n_{CO_2} = n_{BaCO_3} + 2n_{Ba(HCO_3)_2} = 0,5 + 2(0,76 - 0,5) = 1,02$$

$$+ \begin{cases} CH_2 = C(CH_3)COOH : x \text{ mol} \\ CH_3COOH : x \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow (C_2H_4)_2(COOH)_2 : x \text{ mol}$$

$$\Rightarrow X \Leftrightarrow \begin{cases} (C_2H_4)_2(COOH)_2 : a \text{ mol} \\ C_3H_5(OH)_3 : b \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 146a + 92b = 26,72 \\ 6a + 3b = 1,02 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,12 \\ b = 0,1 \end{cases}$$

$$+ 26,72 \text{ gam X} + 0,3 \text{ mol KOH} \rightarrow \text{chất rắn} \begin{cases} (C_2H_4)_2(COOK)_2 : 0,12 \text{ mol} \\ KOH \text{ dư} : 0,06 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{chất rắn}} = 30 \text{ gam} \boxed{\text{gần nhất với } 30,1 \text{ gam}}$$

Câu 19: Hỗn hợp X gồm 2 chất hữu cơ đơn chức A và B (chứa C, H, O và đều có phân tử khối lớn hơn 50). Lấy m gam X tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH, sau phản ứng hoàn toàn thu được sản phẩm là dung dịch Y chỉ chứa hai muối, trong đó có một muối chứa 19,83% natri về khối lượng. Chia dung dịch Y thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 đem thực hiện phản ứng tráng bạc, thu được tối đa 16,2 gam Ag. Phần 2 đem cô cạn rồi đốt cháy hoàn toàn thu được CO_2 , H_2O và 10,6 gam Na_2CO_3 . Giá trị m là

A. 13,85.

B. 30,40.

C. 41,80.

D. 27,70.

$$+ \begin{cases} A, B \xrightarrow{NaOH} \text{dd Y chỉ chứa 2 muối} \\ Y \xrightarrow{AgNO_3/NH_3} Ag \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \begin{cases} A : HCOOH \\ B : HCOOR' \end{cases}; Y \text{ gồm } \begin{cases} HCOONa \\ R'ONa \end{cases} \\ \begin{cases} A : R'OH \\ B : HCOOR' \end{cases}; Y \text{ gồm } \begin{cases} HCOONa \\ R'ONa \end{cases} \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} \%Na \text{ trong } HCOONa \neq 18,93\% \\ \%Na \text{ trong } R'ONa = \frac{23}{R'+39} = 19,83\% \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R' = 77 (C_6H_5-) \\ R'COONa \Leftrightarrow C_6H_5ONa \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} 2n_{HCOONa} = n_{Ag} = 0,15 \\ n_{HCOONa} + n_{C_6H_5ONa} = 2n_{Na_2CO_3} = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{HCOONa} = 0,075 \\ n_{C_6H_5ONa} = 0,125 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A : HCOOC_6H_5 \\ B : C_6H_5OH \end{cases}$$

$$\Rightarrow m = 2.(0,075.122 + 0,05.94) = \boxed{27,7 \text{ gam}}$$

Câu 20: Hỗn hợp E gồm X là một axit cacboxylic có mạch carbon không phân nhánh và Y là một ancol hai chức mạch hở (trong đó số mol X nhỏ hơn số mol Y). Đốt cháy hoàn toàn 3,36 gam hỗn hợp E thu được 5,5 gam CO_2 và 2,34 gam H_2O . Mặt khác, khi cho cùng một lượng E trên phản ứng với Na dư thì thu được 784 ml khí H_2 (đktc). Z được tạo thành khi este hoá hỗn hợp E, biết Z có cấu tạo mạch hở và có một nhóm chức este. Số đồng phân cấu tạo có thể có của Z là

A. 6.

B. 8.

C. 7.

D. 9.

+ X có mạch C không phân nhánh, suy ra X có tối đa hai chức.

$$+ n_{H_2O} = 0,13 > n_{CO_2} = 0,125 \Rightarrow Y \text{ là ancol no, hai chức: } C_nH_{2n}(OH)_2.$$

$$+ \begin{cases} n_{-COOH} = x \\ n_{-OH} = y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x + y = \frac{3,36 - 0,13.2 - 0,125.12}{16} = 0,1 \\ x + y = 2n_{H_2} = \frac{2.0,784}{22.4} = 0,07 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,04 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{C_nH_{2n}(OH)_2} = 0,02 \\ n_{R(COOH)_2} = 0,015 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m : \text{số C trong R} \\ 0,02n + 0,015.(m+2) = 0,125 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 4 \\ m = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Y \text{ là } C_4H_8(OH)_2 : \text{có 6 đồng phân} \\ X \text{ là } HOOCCH_2COOH \end{cases} \Rightarrow \boxed{Z \text{ có 9 đồng phân}}$$

* X không thể là đơn chức vì khi đó $n_X > n_Y$: trái với giả thiết.

Câu 21: Hợp chất hữu cơ X (chứa C, H, O) chỉ có một loại nhóm chức. Cho 0,15 mol X phản ứng vừa đủ với 180 gam dung dịch NaOH, thu được dung dịch Y. Làm bay hơi Y, chỉ thu được 164,7 gam hơi nước và 44,4 gam hỗn hợp chất rắn khan Z. Đốt cháy hoàn toàn Z, thu được 23,85 gam Na_2CO_3 ; 56,1 gam CO_2 và 14,85 gam H_2O . Mặt khác, Z phản ứng với dung dịch H_2SO_4 loãng (dư), thu được hai axit cacboxylic đơn chức và hợp chất T (chứa C, H, O và $M_T < 126$). Số nguyên tử H trong phân tử T bằng

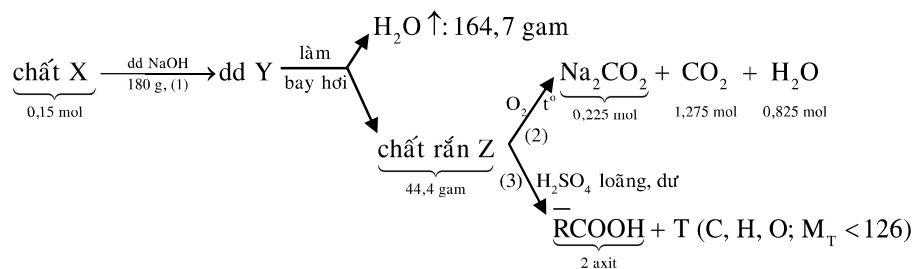
A. 8.

B. 6.

C. 10.

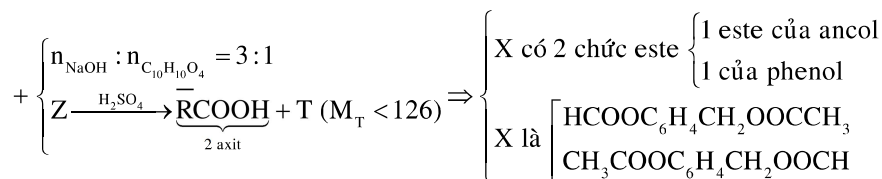
D. 12.

+ Sơ đồ phản ứng :



$$+ \begin{cases} m_X = m_Z + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{dd NaOH}} = 29,1 \\ n_{\text{C trong X}} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + n_{\text{CO}_2} = 1,5 \end{cases} ; \begin{cases} n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,45 \\ m_{\text{H}_2\text{O (1)}} = m_X + m_{\text{NaOH}} - m_Z = 2,7 \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} n_{\text{H trong X}} = 2n_{\text{H}_2\text{O (1)}} + 2n_{\text{H}_2\text{O (2)}} - n_{\text{NaOH}} = 1,5 \\ n_{\text{O trong X}} = \frac{29,1 - 1,5 \cdot 12 - 1,5}{16} = 0,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} C_{\text{trong X}} = H_{\text{trong X}} = \frac{1,5}{0,15} = 10; \\ O_{\text{trong X}} = \frac{0,6}{0,15} = 4; \text{ X là } \text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}_4 \end{cases}$$



\Rightarrow Z là $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{OH} \Rightarrow$ Z có 8 nguyên tử H