

# CÁC DẠNG BÀI TẬP ESTE

## I. BÀI TẬP XÁC ĐỊNH CTCT CỦA ESTE ĐƠN CHỨC

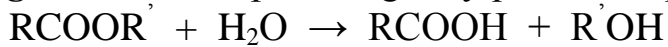
### 1. Một số chú ý

- Este đơn chức có CTTQ là :  $C_xH_yO_2$  .

- Este no đơn chức có CT là :  $C_nH_{2n}O_2$

Đốt este no đơn chức thì  $n_{CO_2} = n_{H_2O}$  và  $n_{este} = 1/2 n_O$  có trong este

**Cách giải :** Dựa vào phản ứng thủy phân hoặc phản ứng xà phòng hóa



+ Tính  $M_{axit} = R + 45$  hoặc  $M_{muối} = R + 67 \rightarrow$  Gốc (R) hydrocarbon trong axit

+ Tính  $M_{ancol} = R' + 17 \rightarrow$  Gốc (R') hydrocarbon trong rượu

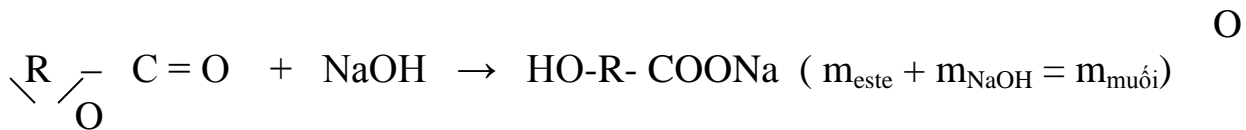
+ Tính  $M_{este} = R + R' + 44$

**Chú ý:**

- Thủy phân este đơn chức mà  $n_{NaOH} = 2n_{este} \Rightarrow$  este đó phải có dạng  $RCOOC_6H_4R'$  (R, R' có thể là H)

- Thủy phân este thu được sản phẩm có khả năng tham gia phản ứng tráng bạc  $\Rightarrow$  este đó có thể là  $HCOOR'$  hoặc  $RCOOCH=CH-R$

- Xà phòng hóa một este đơn chức chỉ cho một sản phẩm duy nhất thì este đó là: R – C = O



## 2. Các dạng bài tập

### a. Bài toán xác định CTCT của 1 este.

**Bài 1.** Este đơn chức X có tỉ khối hơi so với  $CH_4$  là 6,25. Cho 20 gam X tác dụng với 300 ml dung dịch KOH 1M (đun nóng). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 28 gam chất rắn khan. Xác định công thức cấu tạo của X.  $C_2H_5COO-CH=CH_2$

**Bài 2.** Một este tạo bởi axit đơn chức và ancol đơn chức có tỉ khối hơi so với  $CO_2$  bằng 2. Khi đun nóng este này với dung dịch NaOH tạo ra lượng muối có khối lượng lớn hơn lượng este đã phản ứng. Xác định CTCT của este.  $C_2H_5COO-CH_3$

**Bài 3.** Một este đơn chức X có phân tử khối là 88 đvC. Cho 17,6 gam X tác dụng với 300 ml dung dịch NaOH 1M. Khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 23,2 gam chất rắn khan. Xác định công thức cấu tạo của X.  $C_2H_5COO-CH_3$

**Bài 4.** 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 đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 4,8 gam muối của axit hữu cơ Y và chất hữu cơ Z. Xác định CTCT của X  $C_2H_5COO-CH_3$

**Bài 5.** Đốt cháy 1,6 gam một este X đơn chức thu được 3,52 gam  $CO_2$  và 1,152 gam  $H_2O$ . Cho 10 gam X tác dụng với dung dịch NaOH (vừa đủ), cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 14 gam muối khan Y. Cho Y tác dụng với axit vô cơ loãng thu được Z không phân nhánh. Xác định công thức cấu tạo của Z  $(CH_2)_4COO$  (este vòng nội phân tử)

**Bài 6.** Thủy phân 1 este đơn chức no E bằng dung dịch NaOH thu được muối khan có khối lượng phân tử bằng  $24/29$  khối lượng phân tử E. Tỷ khối hơi của E đối với không khí bằng 4. Xác định CTCT của E.  $C_2H_5COOC_3H_7$

**Bài 7.** Cho 0,1 mol este X đơn chức vào 100 gam dung dịch NaOH 8%, đun nóng để phản ứng thủy phân hoàn toàn thu được 110 gam dung dịch. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 14,8 gam chất rắn khan. Hãy cho biết X có thể có bao nhiêu công thức cấu tạo?  $C_3H_5COOCH_3$  (3 đồng phân)

**Bài 8.** Đun nóng 10 gam este X đơn chức với 200 ml dung dịch NaOH 1,5M (lấy dư). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được chất rắn G có khối lượng 17,4g và một ancol Y. Đề hydrat hóa Y thu được 2,24 lít anken. (Hiệu suất tách nước đạt 100%). Xác định CTCT của X  $C_2H_3COO-C_2H_5$

**Bài 9.** Khi cho 0,15 mol este đơn chức X tác dụng với dung dịch NaOH (dư), sau khi phản ứng kết thúc thì lượng NaOH phản ứng là 12 gam và tổng khối lượng sản phẩm hữu cơ thu được là 29,7 gam. Xác định CTCT của X  $HCOO-C_6H_4-CH_3$  (3 đồng phân);  $CH_3COOC_6H_5$

**Bài 10.** Đun nóng hợp chất X với  $H_2O$  (xúc tác  $H^+$ ) được axit hữu cơ Y và ancol Z đơn chức. Cho hơi Z đi qua ống đựng  $CuO$ ,  $t^0$  được hợp chất T có khả năng tham gia phản ứng tráng bạc. Đốt cháy hoàn toàn 2,8 gam X phải dùng hết 3,92 lít oxi (ở đktc), được khí  $CO_2$  và hơi nước theo tỉ lệ thể tích:  $V_{CO_2} : V_{H_2O} = 3 : 2$ . Biết  $d_{Y/N_2} = 2,57$ .

$H-COO-CH=CH_2$

**Bài 11.** Một este đơn chức X biết  $d_{X/O_2} = 3,125$ . Xác định CTCT của X trong mỗi trường hợp sau:

a. 20 gam X tác dụng với 300 ml dd NaOH 1M. Cô cạn dd sau phản ứng thu được 23,2 gam bã rắn.  $C_2H_5COO-CH=CH_2$

b. 0.15 mol X tác dụng vừa đủ với dd NaOH. Cô cạn dd sau phản ứng thu 21 gam muối khan (mạch không nhánh).  $(CH_2)_4COO$  (este vòng nội phân tử)

**b. Bài toán xác định CTCT của 2 este trong hỗn hợp.**

- *Hỗn hợp 2 este đơn chức + NaOH → Hỗn hợp 2 muối + 1 ancol*

=> 2 este đó là:  $R_1COOR'$  và  $R_2COOR'$  (CT chung:  $RCOOR'$ ,  $R_1 < R < R_2$ )

- *Hỗn hợp 2 este đơn chức + NaOH → 1 muối + Hỗn hợp 2 ancol*

=> 2 este đó là:  $\text{RCOOR}_1'$  và  $\text{RCOOR}_2'$  (CT chung:  $\text{RCOOR}'$ ,  $\text{R}_1' < \text{R} < \text{R}_2'$ )

- **Hỗn hợp 2 este đơn chức + NaOH** → **Hỗn hợp 2 muối + Hỗn hợp 2 ancol**

=> 2 este đó là:  $\text{R}_1\text{COOR}_1'$  và  $\text{R}_2\text{COOR}_2'$  (CT chung:  $\text{RCOOR}'$ )

Nếu 2 este là đồng phân thì có cùng CTPT

**Bài 1.** Hai este là đồng phân của nhau do các axit no đơn chức và ancol no đơn chức tạo thành. Để xà phòng hóa 22,2 gam hỗn hợp hai este phải dùng hết 12 gam NaOH nguyên chất. Các muối thu được có khối lượng 21,8 gam. Xác định CTCT của hai este?  $\text{HCOO-C}_2\text{H}_5$ ,  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

**Bài 2.** X là hỗn hợp hai este là đồng phân của nhau. Ở cùng điều kiện 1 lit hơi X nặng gấp hai lần 1 lit  $\text{O}_2$ . Thủy phân 35,2 gam X bằng 4 lit dd NaOH 0,2M được dd Y. Cô cạn ddY thu được 44,6 gam chất rắn khan. Biết hai este do ancol no đơn chức và axit no đơn chức tạo thành. Xác định CTCT của các este?  $\text{HCOOC}_3\text{H}_7$  và  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$  hoặc  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$

**Bài 3.** Hỗn hợp Y là hai este đơn chức mạch hở là đồng phân của nhau. Cho m gam Y tác dụng vừa đủ với 100 ml dd NaOH 0,5M thu được một muối và hỗn hợp hai ancol. Đốt cháy hoàn toàn m gam Y cần 5,6 lit  $\text{O}_2$  4,48 lit  $\text{CO}_2$  (đều ở đktc). Xác định CTCT của hai este trong Y?  $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ,  $\text{HCOOCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$ ,

**Bài 4.** Hỗn hợp E gồm hai chất hữu cơ A, B cùng chức. Đun 13,6 gam E với dd NaOH thu được sản phẩm gồm một muối duy nhất của một axit đơn chức, không no và hỗn hợp hai ancol no đơn chức kế tiếp nhau. Đốt hoàn toàn 27,2 gam E cần dùng hết 33,6 lit  $\text{O}_2$  thu được 29,12 lit  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  (ở cùng đktc). Xác định CTPT của A và B?  $\text{CH}_2=\text{CH-COO-CH}_3$ ,  $\text{CH}_2=\text{CH-COO-C}_2\text{H}_5$

**Bài 5.** Hỗn hợp X gồm 2 este đơn chức A, B. Cho 19,9 gam hỗn hợp X phản ứng với NaOH vừa đủ thì thu được 20,5 gam một muối và hỗn hợp hai ancol đồng đẳng kế tiếp. Cho hỗn hợp 2 ancol thu được phản ứng với Na dư thì thấy có 2,8 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Xác định CTCT của A, B.  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  và  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

**Bài 6.** Hỗn hợp X gồm 2 este đơn chức A, B. Đun nóng 16,2 gam hỗn hợp X với NaOH vừa đủ thì thu được 15 gam hỗn hợp 2 muối của 2 axit đồng đẳng kế tiếp và một ancol. Đốt cháy hoàn toàn lượng ancol thu được thì thấy tạo ra 17,6 gam  $\text{CO}_2$  và 10,8 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Xác định CTCT của A, B.  $\text{HCOOC}_2\text{H}_5$ ,  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

**c. Hai chất hữu cơ A, B phản ứng với NaOH** → **Muối + ancol**

=> **Hỗn hợp A, B có thể là: 2 este hoặc 1este + 1axit hoặc 1este + 1 ancol**

- **Nếu:  $n_{\text{hh}} = n_{\text{NaOH}}$   $n_{\text{ancol}} = n_{\text{NaOH}}$  => Hỗn hợp A, B là 2este**

- **Nếu:  $n_{\text{hh}} = n_{\text{NaOH}}$   $n_{\text{ancol}} < n_{\text{NaOH}}$ , => Hỗn hợp A, B là 1este + 1axit**

- **Nếu:  $n_{\text{ancol}} > n_{\text{NaOH}}$  => Hỗn hợp A, B là 1este + 1ancol**

**Bài 1.** Một hỗn hợp X gồm hai chất hữu cơ A, B (chứa C, H, O) đều đơn chức. Cho hỗn hợp X phản ứng vừa đủ với 100ml dd NaOH 5M thu được 43,8 gam hỗn hợp hai muối

của hai axit no đơn chức và một ancol no đơn chức Y. Cho toàn bộ Y tác dụng hết với Natri thu được 3,36 lit H<sub>2</sub> (đktc). Xác định CTCT của A, B biết M<sub>B</sub> = M<sub>A</sub> + 28. A: C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH; B: CH<sub>3</sub>COOC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>

**Bài 2.** Cho 13,4 gam hỗn hợp M gồm hai chất hữu cơ đơn chức X, Y ( chỉ chứa C, H, O ) tác dụng vừa đủ với 4 gam NaOH thu được muối của một axit hữu cơ đơn chức và 9,2 gam một ancol. Lượng ancol thu được cho tác dụng với Na dư thấy thoát ra 2,24 lit khí H<sub>2</sub> (đktc). Xác định CTCT của X, Y. CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> và C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH

**Bài 3.** Hỗn hợp X gồm 2 chất hữu cơ đơn chức. Cho 0,1 mol hh X tác dụng vừa đủ 0,1 mol NaOH, cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 7,36 gam hỗn hợp muối và ancol Y. Oxi hóa hoàn toàn ancol Y bằng CuO thu được andehit. Cho toàn bộ lượng andehit đó tác dụng với AgNO<sub>3</sub>/ NH<sub>3</sub> thu được 25,92 gam Ag. Xác định công thức của 2 chất trong hỗn hợp X. HCOOCH<sub>3</sub> và CH<sub>3</sub>COOH

## II. BÀI TẬP XÁC ĐỊNH CTCT CỦA ESTE ĐA CHỨC

### 1. ESTE 2 CHỨC:

*a. Một số vấn đề cần chú ý:*

\* CTTQ: C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O<sub>4</sub> (y ≤ 2x-2, y luôn chẵn)

CTTQ: este no, 2 chức mạch hở: C<sub>x</sub>H<sub>2x-2</sub>O<sub>4</sub> (x ≥ 3)

\* Các dạng công thức cấu tạo của este 2 chức:

- este 2 chức của axit 2 chức với ancol đơn chức: R<sub>1</sub>OOC-R-COOR<sub>2</sub> CT chung:



Nếu R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> trùng nhau thì công thức của este là: R(COOR')<sub>2</sub>

- Este 2 chức của axit đơn chức với ancol 2 chức: R<sub>1</sub>COO-R'-OOC R<sub>2</sub> CT chung



Nếu R<sub>1</sub> và R<sub>2</sub> trùng nhau thì CT của este là: (RCOO)<sub>2</sub>R'

\* Đốt cháy este no 2 chức mạch hở: n<sub>este</sub> = n<sub>CO<sub>2</sub></sub> - n<sub>H<sub>2</sub>O</sub>

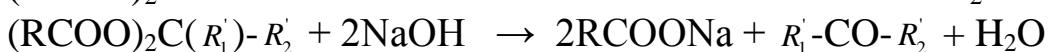
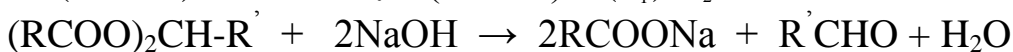
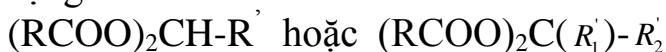
\* Trong phản ứng xà phòng hóa este 2 chức:

$$n_{\text{NaOH}} = 2 n_{\text{este}}$$

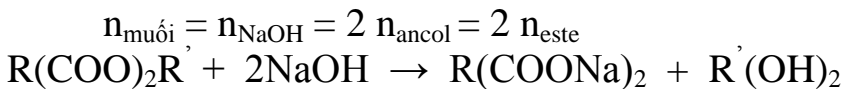
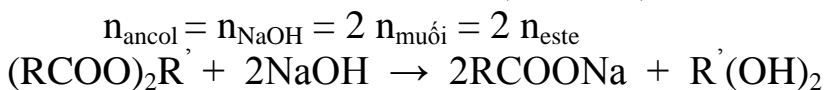
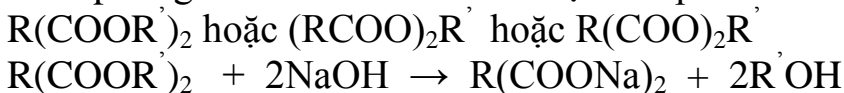
- Nếu n<sub>muối</sub> = n<sub>este</sub> = 1/2 n<sub>NaOH</sub> => este có dạng R(COO $\bar{R}'$ )<sub>2</sub>.  $\bar{R}' = \frac{R_1 + R_2}{2}$

- Nếu n<sub>ancol</sub> = n<sub>este</sub> = 1/2 n<sub>NaOH</sub> => este có dạng ( $\bar{R}\text{COO}$ )<sub>2</sub>R'  $\bar{R} = \frac{R_1 + R_2}{2}$

\* Xà phòng hóa este 2 chức thu được sản phẩm là muối và andehit hoặc xeton thì este đó có dạng:



\* Xà phòng hóa este 2 chức thu được sản phẩm là 1 muối và 1 ancol thì este đó có dạng:



$$n_{\text{muối}} = n_{\text{ancol}} = n_{\text{este}} = \frac{1}{2} n_{\text{NaOH}}$$

## b. Bài tập:

**Bài 1:** Hợp chất hữu cơ X chứa một loại nhóm chức có CTPT là  $\text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}_4$ . Thủy phân X trong dung dịch NaOH thu được một muối và hỗn hợp hai rượu A, B. số nguyên tử cacbon trong B gấp đôi trong A. Đun A và B trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc thì A thu một olefin và hai olefin đồng phân. Xác định CTCT của X là ? ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OOC}-\text{COOCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ )

**Bài 2:** Ba chất hữu cơ A, B, C có cùng CTPT là  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$  đều không tác dụng với Na. Khi tác dụng với dd NaOH thì A cho 1 muối và hai rượu kế tiếp, B cho 2 muối và 1 rượu, C tạo 1 muối và một rượu. Xác định CTCT của A, B, C ? A:  $\text{CH}_3\text{OOC}-\text{CH}_2-\text{COOC}_2\text{H}_5$ ; B:  $\text{HCOO}-\text{C}_3\text{H}_6-\text{OOCCH}_3$  (3đp),  $\text{HCOO}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{OOC}_2\text{H}_5$ ; C:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OOC}-\text{COOC}_2\text{H}_5$ ,  $\text{CH}_3\text{OOC}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{COOCH}_3$

**Bài 3:** Cho 0,01 mol một este X phản ứng hết với 100 ml dd NaOH 0,2M. Sản phẩm tạo ra chỉ gồm một muối và một ancol có số mol bằng nhau và bằng số mol của este, đều có cấu tạo thẳng. Mặt khác khi xà phòng hóa hoàn toàn 2,58 gam este đó bằng lượng KOH vừa đủ phải dùng hết 20ml dd KOH 1,5M thu được 3,33 gam muối. Xác định CTCT của este?  $\text{C}_4\text{H}_8(\text{COO})_2\text{C}_2\text{H}_4$

**Bài 4:** Cho 0,01 mol một este của axit hữu cơ phản ứng vừa đủ với 100 ml dd NaOH 0,2M. sản phẩm tạo thành chỉ gồm một ancol và một muối với số mol bằng nhau. Mặt khác khi xà phòng hóa 1,29 gam este đó bằng một lượng vừa đủ là 60 ml dd KOH 0,25M thu được 0,465 gam ancol. Xác định CTCT của este ?  $\text{C}_4\text{H}_8(\text{COO})_2\text{C}_2\text{H}_4$

**Bài 5:** Este X có công thức phân tử  $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}_4$  mạch thẳng. Khi cho 15,8 gam X tác dụng vừa đủ với 200 gam dd NaOH 4% thì thu được một ancol Y và 17,6 gam hỗn hợp 2 muối. Xác định công thức cấu tạo của X.  $\text{CH}_3\text{COO}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{OOC}_2\text{H}_5$

**Bài 6:** Hợp chất hữu cơ X chứa C, H, O mạch thẳng có phân tử khối là 146. X không tác dụng với Na kim loại. Lấy 14,6g X tác dụng với 100ml dung dịch NaOH 2M thu được 1muối và 1 ancol. Xác định CTCT của X.  $\text{HCOO}-\text{C}_4\text{H}_8-\text{OOCH}$ ;  $\text{CH}_3\text{COO}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{OOCCH}_3$

**Bài 7:** Đun nóng 0,1 mol X với lượng vừa đủ dd NaOH thu được 13,4 g muối của axit hữu cơ đa chức B và 9,2 g ancol đơn chức C. Cho toàn bộ ancol C bay hơi ở  $127^\circ\text{C}$ , 600 mmHg được 8,32 lít hơi. Xác định CTCT của X.  $\text{C}_2\text{H}_5-\text{OOC}-\text{COO}-\text{C}_2\text{H}_5$

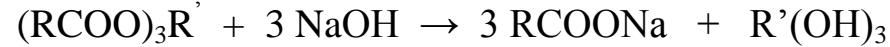
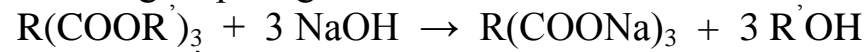
**Bài 8:** Đốt cháy hoàn toàn 0,01 mol este X thu được 1,344 lít CO<sub>2</sub> (đktc) và 0,9 g H<sub>2</sub>O. Khi thủy phân 0,1 mol X bằng dd KOH thì thu được 0,2 mol ancol etylic và 0,1 mol muối. Xác định CTCT của X. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>-OOC-COO-C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>

## 2. ESTE BA CHỨC.

a. Một số vấn đề cần chú ý:

Este 3 chức có dạng: R(COOR')<sub>3</sub> hoặc (RCOO)<sub>3</sub>R' thường gặp (RCOO)<sub>3</sub>C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>

Phản ứng xà phòng hóa:



$$n_{NaOH} = n_{muoi} = 3 n_{esste} = 3 n_{ancol} \Rightarrow \text{este có dạng } (RCOO)_3R'$$

$$n_{NaOH} = n_{ancol} = 3 n_{esste} = 3 n_{muoi} \Rightarrow \text{este có dạng } R(COOR')_3$$

## b. Bài tập

**Bài 1.** Khi thủy phân 0,01 mol este của một rượu đa chức và một axit đơn chức phải dùng 1,2 gam NaOH. Mặt khác thủy phân 6,35 gam este cần 3 gam NaOH thu được 7,05 gam muối. Xác định CTPT và CTCT của este? (C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>COO)<sub>3</sub>C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>

**Bài 2.** Để thủy phân 25,4 gam este X cần dùng 200 gam dd NaOH 6%. Mặt khác khi thủy phân 6,35 gam este A bằng xút thu được 7,05 gam muối duy nhất. Biết rằng một trong hai chất tạo thành este là đơn chức. M<sub>este</sub> = 254 đvC. Cho biết CTCT thu gọn của este? (C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>COO)<sub>3</sub>C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>

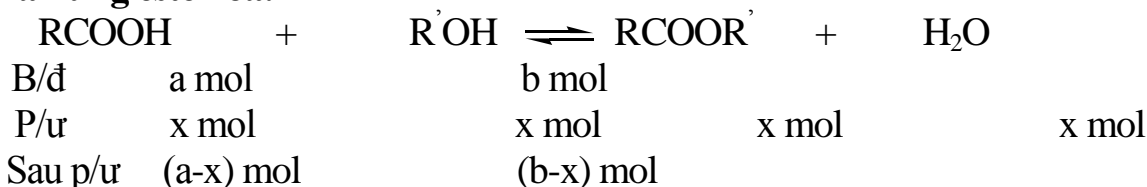
**Bài 3.** Khi xà phòng hóa 2,18 gam Z có CTPT là C<sub>9</sub>H<sub>14</sub>O<sub>6</sub> đã dùng 40 ml NaOH 1M. Để trung hòa lượng xút dư sau phản ứng xà phòng hóa phải dùng hết 20ml ddHCl 0,5M. Sau phản ứng xà phòng hóa người ta thu được một rượu no B và muối Natri của axit hữu cơ đơn chức. Biết rằng 11,5 gam B ở thể hơi chiếm thể tích bằng của 3,75 gam etan trong cùng điều kiện. Tìm CTCT của B? (CH<sub>3</sub>COO)<sub>3</sub>C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>

**Bài 4.** Hợp chất hữu cơ X chỉ chứa một loại nhóm chức. Cho 0,1 mol X phản ứng với 12 gam NaOH (vừa đủ). Sau phản ứng thu được 27,4 hỗn hợp Y gồm 2 muối và 9,2 gam Z. Xác định CTCT của X. CH<sub>3</sub>COO-C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>(OCC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>

**Bài 5:** Cho 21,8g chất hữu cơ A chỉ chứa một loại nhóm chức tác dụng với 1 lít dd NaOH 0,5M thu được 24,6g muối và 0,1mol rượu. Lượng NaOH dư có thể trung hòa hết 0,5 lít dd HCl 0,4M. Xác định công thức cấu tạo của A. (CH<sub>3</sub>COO)<sub>3</sub>C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>

## III. BÀI TẬP VỀ PHẢN ỨNG ESTE HÓA

### I. Phản ứng este hóa:



### 1. Tính hiệu suất của phản ứng este hóa:

$$* \text{ Nếu } a \geq b \Rightarrow H = \frac{x}{b} \cdot 100 \Rightarrow x = \frac{H \times b}{100} ; b = \frac{x \times 100}{H}$$

$$* \text{ Nếu } a < b \Rightarrow H = \frac{x}{a} \cdot 100 \Rightarrow x = \frac{H \times a}{100} \quad a = \frac{x \times 100}{H}$$

## 2. Tính hằng số cân bằng:

$$K_C = \frac{[RCOOR'] [H_2O]}{[RCOOH] [R'OH]} = \frac{\frac{x}{V} \times \frac{x}{V}}{\frac{a-x}{V} \times \frac{b-x}{V}} = \frac{x^2}{(a-x)(b-x)}$$

**Bài 1:** Khi thực hiện phản ứng este hóa 1 mol  $CH_3COOH$  và 1 mol  $C_2H_5OH$ , lượng este lớn nhất thu được là  $2/3$  mol. Để đạt hiệu suất cực đại là 90% (tính theo axit). Khi tiến hành este hóa 1 mol  $CH_3COOH$  cần số mol  $C_2H_5OH$  là (biết các phản ứng este hoá thực hiện ở cùng nhiệt độ)

- A. 2,115.                      **B.** 2,925.                      C. 2,412.                      D. 0,456.

**Bài 2:** Hỗn hợp X gồm axit fomic và axit axetic (tỉ lệ mol 1:1). Lấy 5,3 gam hỗn hợp X tác dụng với 5,75 gam ancol etylic (có xúc tác  $H_2SO_4$  đặc) thu được m gam hỗn hợp este (hiệu suất của các phản ứng este hoá đều bằng 80%). Giá trị của m là

- A. 10,125.                      **B.** 6,48.                      C. 8,10.                      D. 16,20.

**Bài 3:** Tính khối lượng este metyl metacrylat thu được khi đun nóng 215 gam axit metacrylat với 100 gam ancol metylic. Giả thiết phản ứng este hoá đạt hiệu suất 60%.

- A. 125 gam                      B. 175 gam                      C. 150 gam                      D. 200 gam

**Bài 4:** Đun nóng 6,0 gam  $CH_3COOH$  với 6,0 gam  $C_2H_5OH$  (có  $H_2SO_4$  làm xúc tác, hiệu suất phản ứng este hoá bằng 50%). Khối lượng este tạo thành là:

- A. 6,0 gam                      B. 4,4 gam                      C. 8,8 gam                      D. 5,2

**Bài 5:** Cho biết hằng số cân bằng của phản ứng este hoá:



Nếu cho hỗn hợp cùng số mol axit và ancol tác dụng với nhau thì khi phản ứng đạt đến trạng thái cân bằng thì % ancol và axit đã bị este hoá là

- A. 50%.                      **B.** 66,7%.                      C. 33,3%.                      D. 65%.

**Bài 6:** Cho cân bằng sau:  $CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O \quad K_C = 4$

Khi cho 1 mol axit tác dụng với 1,6 mol ancol, khi hệ đạt đến trạng thái cân bằng thì hiệu suất của phản ứng là

- A. 66,67%.                      B. 33,33%.                      **C.** 80%.                      D. 50%.

**Bài 7:** Đun nóng hỗn hợp X gồm 1 mol ancol etylic và 1 mol axit axetic (có 0,1 mol  $H_2SO_4$  đặc làm xúc tác), khi phản ứng đạt đến trạng thái cân bằng được hỗn hợp Y trong đó có 0,667 mol etyl axetat. Hằng số cân bằng  $K_C$  của phản ứng là

- A.  $K_C = 2$ .                      B.  $K_C = 3$ .                      **C.**  $K_C = 4$ .                      D.  $K_C = 5$ .

**Bài 8:** Đun 12 gam axit axetic với 1 lượng dư ancol etylic (có  $H_2SO_4$  đặc làm xúc tác). Đến khi phản ứng dừng lại thu được 11 gam este. Hiệu suất của phản ứng este hoá là bao nhiêu?

A. 70%

B. 75%

C. 62,5%

D. 50%

**Bài 9:** Khi đun nóng 25,8 gam hỗn hợp ancol etylic và axit axetic có  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc làm xúc tác thu được 14,08 gam este. Nếu đốt cháy hoàn toàn lượng hỗn hợp đó thu được 23,4 ml  $\text{H}_2\text{O}$ . Tìm thành phần trăm mỗi chất trong hỗn hợp đầu và hiệu suất của phản ứng este hoá.

A. 53,5%  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ; 46,5%  $\text{CH}_3\text{COOH}$  và hiệu suất 80%

B. 55,3%  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ; 44,7%  $\text{CH}_3\text{COOH}$  và hiệu suất 80%

C. 60,0%  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ; 40,0%  $\text{CH}_3\text{COOH}$  và hiệu suất 75%

D. 45,0%  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ; 55,0%  $\text{CH}_3\text{COOH}$  và hiệu suất 60%

**Bài 10:** Đun 12 gam axit axetic với 13,8 gam etanol ( có  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc làm xúc tác) đến khi phản ứng đạt tới trạng thái cân bằng, thu được 11 gam este. Hiệu suất của phản ứng este hoá là:

A. 55%

B. 50%

C. 62,5%

D. 75%

**Bài 11:** Biết rằng phản ứng este hoá  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$  Có hằng số cân bằng  $K_C = 4$ , tính % Ancol etylic bị este hoá nếu bắt đầu với  $[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}] = 1\text{M}$ ,  $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 2\text{M}$ .

A. 80%

B. 68%

C. 75%

D. 84,5%