



TỔNG HỢP ĐỀ THI ĐH – CĐ: ESTE – LIPIT

☆ BÀI TẬP LÝ THUYẾT, XÁC ĐỊNH CTCT, CTPT

Câu 1. (Câu 6. Đại Học KA – 2007) Mệnh đề **không** đúng là:

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}=\text{CH}_2$ cùng dãy đồng đẳng với $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$.
- B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}=\text{CH}_2$ có thể trùng hợp tạo polime.
- C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}=\text{CH}_2$ tác dụng được với dung dịch Br_2 .
- D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}=\text{CH}_2$ tác dụng với dung dịch NaOH thu được anđehit và muối.

Hướng dẫn giải: (Rượu không no – Acid không no)

Câu 2. (Câu 56. Đại Học KA – 2007) Một este có công thức phân tử là $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$, khi thủy phân trong môi trường axit thu được axetanđehit. Công thức cấu tạo thu gọn của este đó là:

- A. $\text{HCOO}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$.
- B. $\text{CH}_3\text{COO}-\text{CH}=\text{CH}_2$.
- C. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COO}-\text{CH}_3$.
- D. $\text{HCOO}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$.

Câu 3. (Câu 6. Đại Học KA – 2008) Số đồng phân este ứng với công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ là:

- A. 5.
- B. 2.
- C. 4.
- D. 6.

Hướng dẫn giải: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ là este no đơn chức. Các đồng phân là:
 $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$; $\text{HCOOCH}(\text{CH}_3)_2$; $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$

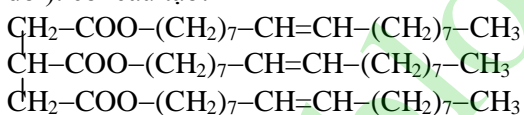
Câu 4. (Câu 18. Đại Học KA – 2008) Phát biểu đúng là:

- A. Phản ứng giữa axit và rượu khi có H_2SO_4 đặc là phản ứng một chiều.
- B. Tất cả các este phản ứng với d kiềm luôn thu được sản phẩm cuối cùng là muối và rượu (ancol).
- C. Khi thủy phân chất béo luôn thu được $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$.
- D. Phản ứng thủy phân este trong môi trường axit là phản ứng thuận nghịch.

Câu 5. (Câu 19. Đại Học KA – 2008) Cho glixerin trileat (hay triolein) lần lượt vào mỗi ống nghiệm chứa riêng biệt: Na , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, CH_3OH , dung dịch Br_2 , dung dịch NaOH . Trong điều kiện thích hợp, số phản ứng xảy ra là:

- A. 2.
- B. 3.
- C. 5.
- D. 4.

Hướng dẫn giải: Glixerin trioleat là este của glixerin và axit oleic (axit béo không no có một liên kết đôi). có cấu tạo:



\Rightarrow có phản ứng với Br_2 và NaOH .

Câu 6. (Câu 38. Đại Học KA – 2008) Este X có các đặc điểm sau:

- Đốt cháy hoàn toàn X tạo thành CO_2 và H_2O có số mol bằng nhau;
- Thủy phân X trong môi trường axit được chất Y (tham gia phản ứng tráng gương) và chất Z (có số nguyên tử cacbon bằng một nửa số nguyên tử cacbon trong X).

Phát biểu **không** đúng là:

- A. Đốt cháy hoàn toàn 1 mol X sinh ra sản phẩm gồm 2 mol CO_2 và 2 mol H_2O .
- B. Chất Y tan vô hạn trong nước.
- C. Chất X thuộc loại este no, đơn chức.
- D. Đun Z với dung dịch H_2SO_4 đặc ở 170°C thu được anken.

Hướng dẫn giải: Dựa vào các dữ kiện của đầu bài

Đốt cháy hoàn toàn X tạo thành CO_2 và H_2O có số mol bằng nhau \Rightarrow X là este no đơn chức

Thủy phân X thu được Y phản ứng tráng gương \Rightarrow Y phải là axit fomic. \Rightarrow E là este của axit fomic. Z có số C bằng một nửa của X vậy số C của Z phải bằng của axit fomic \Rightarrow Z là CH_3OH . Tách nước từ CH_3OH không thu được anken.

Câu 7. (Câu 18. Cao đẳng – 2009) Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Trong công nghiệp có thể chuyển hoá chất béo lỏng thành chất béo rắn.
- B. Nhiệt độ sôi của este thấp hơn hẳn so với ancol có cùng phân tử khối

C. Số nguyên tử hydro trong phân tử este đơn và đa chức luôn là một số chẵn.

D. Sản phẩm của phản ứng xà phòng hoá chất béo là axit béo và glixerol

Câu 8. (Câu 23. Cao đẳng – 2009) Số hợp chất là đồng phân cấu tạo, có cùng công thức phân tử $C_4H_8O_2$, tác dụng được với dung dịch NaOH nhưng không tác dụng được với Na là:

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

Câu 9. (Câu 15. Đại Học KA – 2010) Tổng số chất hữu cơ mạch hở, có cùng c/ thức phân tử $C_2H_4O_2$ là:

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

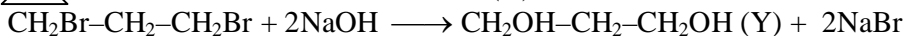
Hướng dẫn giải: CH_3COOH ; $HCOOCH_3$, $HO-CH_2-CHO$

Câu 10. (Câu 34. Đại Học KA – 2010) Cho sơ đồ chuyển hóa:

$C_3H_6 \xrightarrow{\text{dung dịch } Br_2} X \xrightarrow{NaOH} Y \xrightarrow{CuO, t^0} Z \xrightarrow{O_2, xt} T \xrightarrow{CH_3OH, t^0, xt} E$ (Este đa chức). Tên của Y là:

A. propan-1,3-điol. B. propan-1,2-điol. C. propan-2-ol. D. glixerol.

Hướng dẫn giải: E là este đa chức nên C_3H_6 phải là xiclopropan



(Z): $CHO-CH_2-CHO$; (T): $HOOC-CH_2-COOH$; (E): $CH_2(COOCH_3)_2$

Câu 11. (Câu 38. Đại Học KA – 2010) Cho sơ đồ chuyển hóa:

Triolein $\xrightarrow{+H_2, du(Ni, t^0)} X \xrightarrow{+NaOH, du, t^0} Y \xrightarrow{+HCl} Z$. Tên của Z là

A. axit linoleic. B. axit oleic. C. axit panmitic. D. axit stearic.

Câu 12. (Câu 32. Đại Học KB – 2010) Tổng số hợp chất hữu cơ no, đơn chức, mạch hở, có cùng công thức phân tử $C_5H_{10}O_2$, phản ứng được với dd NaOH nhưng không có phản ứng tráng bạc là:

A. 4 B. 5 C. 8 D. 9

Hướng dẫn giải: Phản ứng được với NaOH nhưng không có phản ứng tráng bạc nên chỉ có thể là axit hoặc este.

axit: $CH_3CH_2CH_2CH_2COOH$; $CH_3CH_2CH(CH_3)COOH$; $CH_3CH(CH_3)CH_2COOH$; $CH_3C(CH_3)_2COOH$

Este: $CH_3CH_2CH_2COOCH_3$; $CH_3CH(CH_3)COOCH_3$; $CH_3CH_2COOC_2H_5$; $CH_3COOCH_2CH_2CH_3$;

$CH_3COOCH(CH_3)_2$

(Không tính este: $HCOO-C_4H_9$; vì chúng có thể tham gia phản ứng tráng gương)

Câu 13. (Câu 54. Đại Học KB – 2010) Hợp chất hữu cơ mạch hở X có công thức phân tử $C_5H_{10}O$. Chất X không phản ứng với Na, thỏa mãn sơ đồ chuyển hóa sau:

$X \xrightarrow{+H_2, Ni, t^0} Y \xrightarrow{+CH_3COOH, H_2SO_4, nact} \text{Este có mùi muối chín}$. Tên của X là:

A. pentanal B. 2 – methylbutanal C. 2,2–dimethylpropanal. D. 3 – methylbutanal.

Câu 14. (Câu 21. Cao Đẳng – 2011) Công thức của triolein là:

A. $(CH_3[CH_2]_{16}COO)_3C_3H_5$ B. $(CH_3[CH_2]_7CH=CH[CH_2]_5COO)_3C_3H_5$
 C. $(CH_3[CH_2]_7CH=CH[CH_2]_7COO)_3C_3H_5$ D. $(CH_3[CH_2]_{14}COO)_3C_3H_5$

Hướng dẫn giải:

Công thức của triolein là: $(CH_3[CH_2]_7CH=CH[CH_2]_7COO)_3C_3H_5$ (là trieste của glixerol với axit oleic).

Câu 15. (Câu 30. Cao Đẳng – 2011) Hợp chất hữu cơ X có công thức phân tử là $C_4H_8O_3$. X có khả năng tham gia phản ứng với Na, với dung dịch NaOH và phản ứng tráng bạc. Sản phẩm thủy phân của X trong môi trường kiềm có khả năng hoà tan $Cu(OH)_2$ tạo thành dung dịch màu xanh lam. Công thức cấu tạo của X có thể là:

A. $CH_3CH(OH)CH(OH)CHO$ B. $HCOOCH_2CH(OH)CH_3$
 C. $CH_3COOCH_2CH_2OH$. D. $HCOOCH_2CH_2CH_2OH$

Hướng dẫn giải: Công thức cấu tạo của X có thể là $HCOOCH_2CH(OH)CH_3$ vì X có nhóm OH nên có phản ứng với Na, X có chức este HCOO nên có phản ứng tráng gương, thủy phân X tạo ra etylen glicol nên có thể hòa tan được $Cu(OH)_2$ tạo thành dung dịch màu xanh lam.

Câu 16. (Câu 2. Đại Học KB – 2011) Cho dãy các chất: phenyl axetat, anlyl axetat, methyl axetat, etyl fommat, tripanmitin. Số chất trong dãy khi thủy phân trong d/ dịch NaOH (dư), đun nóng sinh ra ancol là:

A. 4 B. 2 C. 5 D. 3

Hướng dẫn giải:

phenyl axetat: $CH_3-COO-C_6H_5 + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + C_6H_5ONa + H_2O$

anlyl axetat: $CH_3COO-CH_2-CH=CH_2 + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + CH_2=CH-CH_2-OH$

methyl axetat: $CH_3COOCH_3 + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + CH_3-OH$

etyl fomat: $\text{HCOOC}_2\text{H}_5 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{HCOONa} + \underline{\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}}$

tripanmitin: $(\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5 + \text{NaOH} \longrightarrow 3\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa} + \underline{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3}$

Nhận xét:

Các em học sinh phải hiểu được khái niệm ancol (hay rượu)

Nếu không hiểu được khái niệm này thì sẽ dẫn đến

$\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_5 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ và coi $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ là ancol thì sẽ dẫn đến đáp án C.5. (Sai)

Chú ý: Cần phải phân biệt ancol thơm với phenol

Ví dụ: $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ là ancol thơm.

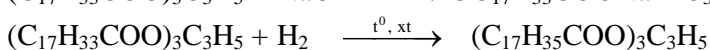
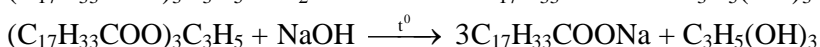
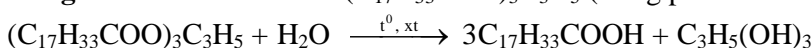
Một số em không biết khi nào thì ancol không no, khi nào thì ancol không no lại chuyển thành andehit, xeton nên coi $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$ không bền biến thành andehit $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ cũng sẽ cho kết quả sai.

Câu 17. (Câu 9. Đại Học KB – 2011) Triolein **không** tác dụng với chất (hoặc dung dịch) nào sau đây?

- A. H_2O (xúc tác H_2SO_4 loãng, đun nóng) B. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (ở điều kiện thường)
C. Dung dịch NaOH (đun nóng) D. H_2 (xúc tác Ni, đun nóng)

Hướng dẫn giải:

Công thức của Triolein là $(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$ (trong phân tử vẫn chứa 1 liên kết pi)



Este có phản ứng thủy phân trong môi trường axit hoặc môi trường kiềm, phản ứng với chất khử LiAlH_4 (khử nhóm CO thành nhóm CH_2OH). Nếu là este không no thì có phản ứng ở gốc hidrocarbon như phản ứng cộng, phản ứng trùng hợp, este no còn có phản ứng thế halogen ở gốc hidrocarbon.

→ Chọn B.

Nhận xét: Chất muốn tác dụng được với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ phải là axit hay là ancol có hai nhóm OH kề nhau: mà Triolein là este không có thỏa mãn điều kiện trên. chọn B. Nếu đề bài cho "triolein, tristearin, tripamitin rồi hỏi có bao nhiêu chất tác dụng được với H_2O (xúc tác H_2SO_4 loãng, đun nóng). Dung dịch NaOH (đun nóng); H_2 (xúc tác Ni, đun nóng). $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (ở điều kiện thường) thì hay hơn nhiều.

Câu 18. (Câu 34. Đại Học KB – 2011) Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Để phân biệt benzen, toluen và stiren (ở điều kiện thường) bằng phương pháp hóa học, chỉ cần dùng thuốc thử là nước brom.
B. Tất cả các este đều tan tốt trong nước, không độc, được dùng làm chất tạo hương trong công nghiệp thực phẩm, mỹ phẩm.
C. Phản ứng giữa axit axetic với ancol benzylic (ở điều kiện thích hợp), tạo thành benzyl axetat có mùi thơm của chuối chín.
D. Trong phản ứng este hóa giữa CH_3COOH với CH_3OH , H_2O tạo nên từ -OH trong nhóm -COOH của axit và H trong nhóm -OH của ancol.

Hướng dẫn giải:

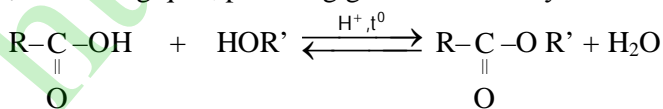
A sai. Chỉ nhận biết được stiren.

B sai. Ví dụ là dầu mỡ không tan trong nước. Hãy nhìn vào từ "tất cả" nhé.

C sai. Mùi hoa nhài "Chẳng thơm cũng thể hoa nhài – Dầu không thanh lịch cũng người Tràng An". May ra dân Hà Nội mới làm được câu này.

Phát biểu đúng là: Trong phản ứng este hóa giữa CH_3COOH với CH_3OH , H_2O tạo nên từ -OH trong nhóm -COOH của axit và H trong nhóm -OH của ancol.

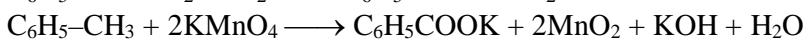
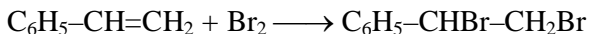
Một cách tổng quát, phản ứng giữa axit cacboxylic và ancol được viết như sau:



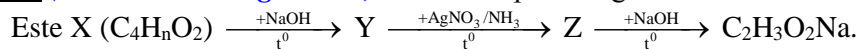
axit cacboxylic ancol este

Nhận xét: Câu hỏi tuy là lí thuyết đơn giản nhưng lại khó nhớ.

+ Đối với benzen, toluen và stiren khi ta dùng dung dịch Brom thì ta chỉ phân biệt được Stiren do làm mất màu dung dịch nước brom. Còn lại Benzen và toluene thì sẽ dùng thêm dung dịch KMnO_4 , t0 thì Toluene sẽ làm mất màu.



Câu 19. (Câu 7. Cao Đẳng – 2012) Cho sơ đồ phản ứng:

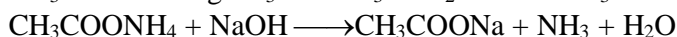
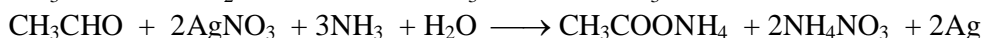
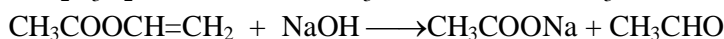


Công thức cấu tạo của X thỏa mãn sơ đồ đã cho là:

- A. $CH_2=CHCOOCH_3$. B. $CH_3COOCH_2CH_3$. C. $HCOOCH_2CH_2CH_3$. D. $CH_3COOCH=CH_2$.

Hướng dẫn giải:

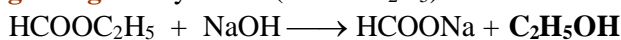
từ $C_2H_3O_2Na \Rightarrow Z$ là axit $CH_3COOH \Rightarrow Y$ là $CH_3-COONH_4 \Rightarrow X$ là $CH_3COOCH=CH_2$



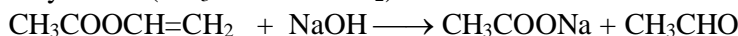
Câu 20. (Câu 23. Cao Đẳng – 2012) Cho các este: etyl fomat (1), vinyl axetat (2), triolein (3), metyl acrylat (4), phenyl axetat (5). Dãy gồm các este đều phản ứng được với dung dịch NaOH (đun nóng) sinh ra ancol là:

- A. (1), (2), (3). B. (1), (3), (4). C. (2), (3), (5). D. (3), (4), (5).

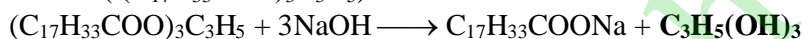
Hướng dẫn giải: etyl fomat($HCOOC_2H_5$)



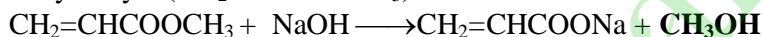
vinyl axetat($CH_3COOCH=CH_2$)



triolein($(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5$)



metyl acrylat($CH_2=CHCOOCH_3$)



phenyl axetat($CH_3COOC_6H_5$)



Câu 21. (Câu 31. Cao Đẳng – 2012) Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Ancol etylic tác dụng được với d dịch NaOH. B. Axit béo là những axit cacboxylic đa chức.

C. Etylen glicol là ancol no, đơn chức, mạch hở. D. Este isoamyl axetat có mùi chuối chín.

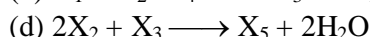
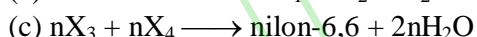
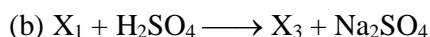
Hướng dẫn giải: Ancol không tác dụng được với dung dịch NaOH vì không có tính axit

Axit béo là những axit cacboxylic đơn chức có mạch carbon dài, không phân nhánh (mục II.1 khái niệm trang 8 sgk 12 cơ bản).

Etylen glicol là ancol no, đa chức, mạch hở vì công thức của etylenglicol: $C_2H_4(OH)_2$

Este isoamyl axetat có mùi chuối chín (mục II tính chất vật lý hàng thứ 7 từ trên xuống trang 5 sgk 12 cơ bản).

Câu 22. (Câu 20. Đại Học KA – 2012) Hợp chất X có công thức $C_8H_{14}O_4$. Từ X thực hiện các phản ứng (theo đúng tỉ lệ mol):



Phân tử khối của X_5 là:

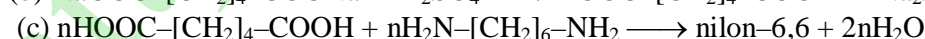
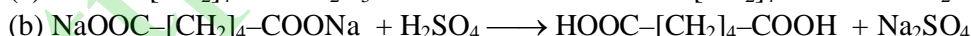
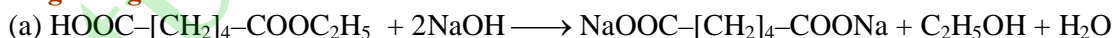
A. 198.

B. 202.

C. 216.

D. 174.

Hướng dẫn giải:



$\Rightarrow X_5$ là $[CH_2]_4(COOC_2H_5)_2 = 202$

Câu 23. (Câu 5. Đại Học KB – 2012) Thủy phân este X mạch hở có công thức phân tử $C_4H_6O_2$, sản phẩm thu được có khả năng tráng bạc. Số este X thỏa mãn tính chất trên là:

A. 4

B. 3

C. 6

D. 5

Hướng dẫn giải: 1. $HOOC=CH-CH_3$; 2. $HOOCCH_2CH=CH_2$; 3. $HOOC(CH_3)=CH_2$. có ba chất là đồng phân cấu tạo của nhau và chất 1 có đồng phân hình học, tổng số đồng phân thỏa mãn là 4 \rightarrow Chọn A.

HCOOCH=CH-CH₂, HCOOCH₂CH=CH₂, HCOOC(CH₃)=CH₂, CH₃COOCH=CH₂.

Cách khác: Xảy ra 2TH 1 là tạo anđehit; 2 là HCOOR

HCOOCH=CH-CH₃ (có 2đphh); HCOOC(CH₃)=CH₂; HCOOCH₂-CH=CH₂

Và CH₃COOCH=CH₂ (cho anđehit)

Vậy với hướng tư duy như trên, theo tôi đáp án sẽ là 5 đồng phân (tính cả đồng phân hình học)

Câu 24. (Câu 41. Cao Đẳng – 2013) Hợp chất X có công thức phân tử C₅H₈O₂, khi tham gia phản ứng xà phòng hóa thu được một anđehit và một muối của axit cacboxylic. Số đồng phân cấu tạo thỏa mãn tính chất trên của X là:

A. 3.

B. 2.

C. 5.

D. 4.

Hướng dẫn giải: X là este thủy phân cho anđehyt ⇒ X có dạng C_mH_{2m+1}COOC_nH_{2n-1} (n ≥ 2).

Anđehyt là sản phẩm chuyển hoá từ ancol không bền ⇒ C_nH_{2n-1} có C=C ở đầu mạch.

$$m + n = 4 \longrightarrow \begin{cases} m = 0; n = 4 \rightarrow 2CT(1 \text{ thang} + 1 \text{ nhánh}) \\ m = 1; n = 3 \rightarrow 1CT \\ m = 2; n = 2 \rightarrow 1CT \end{cases}$$

Cách khác:

Este khi tham gia phản ứng xà phòng hóa thu được mt anđehit → este có dạng: RCOOCH=CR₁R₂

HCOOCH=CHCH₂CH₃; HCOOCH=C(CH₃)-CH₃; CH₃COOCH=CH-CH₃; CH₃CH₂COOCH=CH₂

(Do chỉ hỏi đồng phân cấu tạo nên không tính đồng phân hình học cis/trans).

Câu 25. (Câu 37. Đại Học KA – 2013) Chất nào sau đây khi đun nóng với dung dịch NaOH thu được sản phẩm có anđehit?

A. CH₃-COO-C(CH₃)=CH₂.

B. CH₃-COO-CH=CH-CH₃.

C. CH₂=CH-COO-CH₂-CH₃.

D. CH₃-COO-CH₂-CH=CH₂.

Hướng dẫn giải: PTHH: CH₃-COO-CH=CH-CH₃ + NaOH → CH₃-COONa + OHC-CH₂-CH₃.

Nhân xét: Este thủy phân trong môi trường kiềm tạo ra anđehit có dạng R-COO-CH=C-R'

Câu 26. (Câu 20. Đại Học KB – 2013) Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Chất béo là trieste của etylen glicol với các axit béo.

B. Các chất béo thường không tan trong nước và nhẹ hơn nước.

C. Triolein có khả năng tham gia phản ứng cộng hiđro khi đun nóng có xúc tác Ni.

D. Chất béo bị thủy phân khi đun nóng trong dung dịch kiềm.

Hướng dẫn giải: Đây cũng là 1 câu hỏi dễ liên quan đến kiến thức rất cơ bản của chất béo.

A. Câu này chắc chắn sai rồi, etylen glicol HO-CH₂-CH₂-OH không tạo nên các trieste với các axit béo. Chỉ có glycerol mới tạo nên trieste với các axit béo.

B. Câu này chắc chắn đúng, đây là đặc điểm cơ bản của chất béo (ai cũng biết dầu mỡ nhẹ hơn nước).

C. Triolein là trieste của axit béo không no olein với glycerol. Do đó nó có thể tham gia phản ứng cộng với H₂ để tạo thành hợp chất trieste no tương ứng.

D. Chất béo bị thủy phân khi đun nóng với dung dịch kiềm – đây là đặc điểm cơ bản của este nói chung, chất béo nói riêng.

Câu 27. (Câu 43. Đại Học KB – 2013) Este nào sau đây khi phản ứng với dung dịch NaOH dư, đun nóng **không** tạo ra hai muối?

A. C₆H₅COOC₆H₅ (phenyl benzoat).

B. CH₃COOC₆H₅ (phenyl axetat).

C. CH₃COO-[CH₂]₂-OOCCH₂CH₃.

D. CH₃OOC-COOCH₃.

Hướng dẫn giải: Este khi phản ứng với dung dịch NaOH dư, đun nóng tạo ra hai muối là este của phenol hoặc este có hai gốc axit khác nhau.

Este không tạo ra 2 muối khi bị thủy phân nếu este được tạo thành từ 1 loại axit cacboxylic, và khi rượu tạo thành không phản ứng với kiềm tạo thành muối.

Vậy đáp án là C.

Trường hợp A, este được hình thành từ 2 axit cacboxylic CH₃COOH và C₂H₅COOH, khi bị thủy phân tạo ra hai muối cacboxylat natri tương ứng.

Trường hợp B, khi thủy phân thu được muối natri của axit benzoic C₆H₅COONa và phenol, nhưng phenol lại phản ứng với NaOH tạo thành muối.

Trường hợp D, tương tự trường hợp D, ngoài muối cacboxylat còn thu được muối C₆H₅ONa.

★ PHẢN ỨNG CHÁY

Câu 1. (Câu 43. Đại Học KB – 2007) Hai este đơn chức X và Y là đồng phân của nhau. Khi hoá hơi 1,85 gam X, thu được thể tích hơi đúng bằng thể tích của 0,7 gam N₂ (đo ở cùng điều kiện). Công thức cấu tạo thu gọn của X và Y là:

- A. HCOOC₂H₅ và CH₃COOCH₃.
 B. C₂H₃COOC₂H₅ và C₂H₅COOC₂H₃.
 C. C₂H₅COOCH₃ và HCOOCH(CH₃)₂.
 D. HCOOCH₂CH₂CH₃ và CH₃COOC₂H₅.

Hướng dẫn giải:

$$V_X = V_{N_2} \text{ (cùng điều kiện)} \Rightarrow n_X = n_{N_2} = \frac{0,7}{28} = 0,025 \text{ mol}, M_{\text{Este}} = \frac{1,85}{0,025} = 74.$$

Từ 4 đáp án ta biết được đây là este no – đơn chức nên ta đặt công thức este là: C_nH_{2n}O₂.

Ta có: M_{Este} = 74 = 14n + 32 ⇒ n = 3 ⇒ C₃H₆O₂ nên ta chọn **A**

Cách khác: CTTQ của este là: C_nH_{2n}O₂

Xét cùng điều kiện có: $M_{\text{este}} = \frac{1,85 \times 28}{0,7} = 74 = 14n + 32 \longrightarrow n = 3 \longrightarrow C_3H_6O_2$

Câu 2. (Câu 42. Đại Học KB – 2008) Khi đốt cháy hoàn toàn một este no, đơn chức thì số mol CO₂ sinh ra bằng số mol O₂ đã phản ứng. Tên gọi của este là:

- A. metyl fomiat.
 B. etyl axetat.
 C. n-propyl axetat.
 D. metyl axetat.

Hướng dẫn giải:

$$n_{O_2} = n_{CO_2} = 1; n_{O_2} = 1,5 n_{CO_2} - n_{\text{este}} \Rightarrow n_{\text{este}} = 1,5 \times 1 - 1 = 0,5 \Rightarrow C = \frac{n_{CO_2}}{n_{\text{Este}}} = \frac{1}{0,5} = 2$$

→ Este là C₂H₄O₂ hay HCOOCH₃ (metyl fomiat).

Cách khác: Este no, đơn chức (mạch hở) ⇔ C_nH_{2n}O₂

Phản ứng cháy: C_nH_{2n}O₂ + (3n - 2)/2 O₂ → nCO₂ + nH₂O

n_{CO₂} = n_{O₂} ⇔ (3n - 2)/2 = n → n = 2 → Este là C₂H₄O₂ hay HCOOCH₃ (metyl fomiat).

Đây là một dạng bài tập thông thường khá phổ biến và không khó.

Câu 3. (Câu 7. Cao đẳng – 2010) Hỗn hợp Z gồm hai este X và Y tạo bởi cùng một ancol và hai axit cacboxylic kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng (M_X < M_Y). Đốt cháy hoàn toàn m gam Z cần dùng 6,16 lít khí O₂ (đktc), thu được 5,6 lít khí CO₂ (đktc) và 4,5 gam H₂O. Công thức este X và giá trị của m tương ứng là:

- A. CH₃COOCH₃ và 6,7
 B. HCOOC₂H₅ và 9,5
 C. HCOOCH₃ và 6,7
 D. (HCOO)₂C₂H₄ và 6,6

Hướng dẫn giải:

n_{CO₂} = 0,25; n_{H₂O} = 0,25 ⇒ X, Y là 2 este no đơn chức

Áp dụng ĐLBTKL:

$$m = \frac{5,6}{22,4} \times 44 + 4,5 - \frac{6,16}{22,4} \times 32 = 6,7 \text{ (gam)}$$

Đặt công thức của X, Y: C_nH_{2n}O₂ ⇒ n_{C_nH_{2n}O₂} = $\frac{1}{n} n_{CO_2} = \frac{0,25}{n} \Rightarrow 14\bar{n} + 32 = \frac{6,7n}{0,25} = 26,8\bar{n}.$

$$\Rightarrow \bar{n} = 2,5 \Rightarrow n = 2; n = 3 \Rightarrow \begin{cases} X: C_2H_4O_2 & HCOOCH_3 \\ Y: C_3H_6O_2 & CH_3COOCH_3 \end{cases}$$

Câu 4. (Câu 3. Đại Học KB – 2010) Hỗn hợp X gồm axit panmitic, axit stearic và axit linoleic. Để trung hòa m gam X cần 40 ml dung dịch NaOH 1M. Mặt khác, nếu đốt cháy hoàn toàn m gam X thì thu được 15,232 lít khí CO₂ (đktc) và 11,7 gam H₂O. Số mol của axit linoleic trong m gam hỗn hợp X là:

- A. 0,015.
 B. 0,010.
 C. 0,020.
 D. 0,005.

Hướng dẫn giải:

Cách 1:

Σ n_{axit} = n_{NaOH} = 0,04 × 1 = 0,04 (mol): không cần sử dụng;

⇒ pp phân tích sản phẩm cháy:

Ta có: axit panmitic, axit stearic no đơn chức nên khi cháy tạo n_{H₂O} = n_{CO₂} còn axit linoleic không có 2 liên kết đôi trong gốc HC và đơn chức nên khi cháy cho: 2n_{axit} = n_{CO₂} - n_{H₂O}

$$\Rightarrow n_{\text{axit linoleic}} = \frac{\frac{15,232}{22,4} - \frac{11,7}{18}}{2} = \frac{(0,68 - 0,65)}{2} = 0,015 \text{ mol}$$

Cách 2:

Axit panmitic: $C_{15}H_{31}COOH$ x mol

Axit stearic: $C_{17}H_{35}COOH$ y mol

Axit linoleic $C_{17}H_{31}COOH$ z mol

$$n_{CO_2} = 16x + 18y + 18z = 0,68 \text{ mol} \quad (1)$$

$$n_{H_2O} = 16x + 18y + 16z = 0,65 \text{ mol} \quad (2)$$

$$\text{Lấy (1) - (2) ta được } 2z = 0,03 \Rightarrow z = 0,015 \text{ mol}$$

Không sử dụng đến dữ kiện số mol của hỗn hợp

Câu 5. (Câu 35. Cao Đẳng – 2011) Este X no, đơn chức, mạch hở, không có phản ứng tráng bạc. Đốt cháy 0,1 mol X rồi cho sản phẩm cháy hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch nước vôi trong có chứa 0,22 mol $Ca(OH)_2$ thì vẫn thu được kết tủa. Thủy phân X bằng dung dịch NaOH thu được 2 chất hữu cơ có số nguyên tử cacbon trong phân tử bằng nhau. Phần trăm khối lượng của oxi trong X là:

- A. 43,24% B. 53,33% C. 37,21% D. 36,26%

Hướng dẫn giải:

Theo giả thiết đốt cháy 0,1 mol X rồi cho sản phẩm cháy hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch nước vôi trong có chứa 0,22 mol $Ca(OH)_2$ thì vẫn thu được kết tủa chứng tỏ $n_{CO_2} < 2n_{Ca(OH)_2} = 0,44$

Vậy số C trong X $< 0,44 : 0,1 = 4,4$.

Thủy phân X bằng dung dịch NaOH thu được 2 chất hữu cơ có số nguyên tử cacbon trong phân tử bằng nhau chứng tỏ X là $HCOOCH_3$ hoặc $CH_3COOC_2H_5$. Vì X không có phản ứng tráng bạc suy ra X phải là $CH_3COOC_2H_5$.

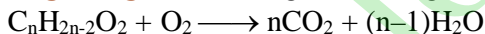
Phần trăm khối lượng của oxi trong X là: $\frac{32}{88} \times 100 = 36,36\%$

(không hiểu tại sao đáp án lại là 36,26%?)

Câu 6. (Câu 1. Đại Học KA – 2011) Đốt cháy hoàn toàn 3,42 gam hỗn hợp gồm axit acrylic, vinyl axetat, methyl acrylat và axit oleic, rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch $Ca(OH)_2$ (dư). Sau phản ứng thu được 18 gam kết tủa và dung dịch X. Khối lượng X so với khối lượng dung dịch $Ca(OH)_2$ ban đầu đã thay đổi như thế nào?

- A. Tăng 2,70 gam. B. Giảm 7,74 gam. C. Tăng 7,92 gam. D. Giảm 7,38 gam.

Hướng dẫn giải: Gọi công thức chung của các chất là $C_nH_{2n-2}O_2$



→ Từ pt cháy ta thấy $n_{C_nH_{2n-2}O_2} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$

$$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 18/100 = 0,18$$

gọi $n_{H_2O} = a \longrightarrow n_{C_nH_{2n-2}O_2} = 0,18 - a$; gọi số mol O_2 là y

$$+ \text{Bảo toàn nguyên tố O: } (0,18 - a) \cdot 2 + 2y = 0,18 \cdot 2 + a \longrightarrow -3a + 2y = 0 \quad (1)$$

$$+ \text{Bảo toàn khối lượng: } 3,42 + 32y = 0,18 \cdot 44 + 18a \longrightarrow -18a + 32y = 4,5 \quad (2)$$

$$(1) \text{ và } (2) \longrightarrow a = 0,15$$

$$\longrightarrow m(CO_2 + H_2O) = 0,18 \cdot 44 + 0,15 \cdot 18 = 10,62$$

$$\longrightarrow \text{Khối lượng dung dịch giảm} = 18 - 10,62 = 7,38 \text{ gam.}$$

Nhận xét: Mấu chốt của bài toán là các em đưa được các chất trên về được cùng một công thức $C_nH_{2n-2}O_2$ rồi kết hợp với bảo toàn khối lượng.

Chú ý: Cần phân biệt được khối lượng bình tăng so với ban đầu và khối lượng dung dịch trong bình tăng hay giảm so với ban đầu.

Nếu cân bằng phương trình trên sai sẽ dẫn đến các kết quả khác đó (Nếu học sinh nào cân bằng hệ số của oxi là 1,5n sẽ dẫn đến giảm 7,74 gam đó (không tin thử mà xem).

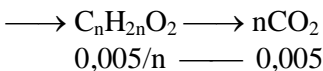
Câu 7. (Câu 58. Đại Học KA – 2011) Đốt cháy hoàn toàn 0,11 gam một este X (tạo nên từ một axit cacboxylic đơn chức và một ancol đơn chức) thu được 0,22 gam CO_2 và 0,09 gam H_2O . Số este đồng phân của X là:

- A. 2 B. 5 C. 6 D. 4

Câu 58. (Câu 58. Đại Học KA – 2011) Đốt cháy hoàn toàn 0,11 gam một este X (tạo nên từ một axit cacboxylic đơn chức và một ancol đơn chức) thu được 0,22 gam CO₂ và 0,09 gam H₂O. Số este đồng phân của X là:

- A. 2 B. 5 C. 6 D. 4

Hướng dẫn giải: $n_{CO_2} = 0,005$; $n_{H_2O} = 0,005 \longrightarrow$ este no, đơn



$$\longrightarrow M = 0,11n/0,005 = 22n$$

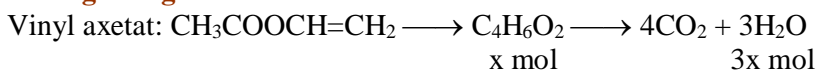
$$\Leftrightarrow 14n + 32 = 22n \longrightarrow n = 4 \longrightarrow \text{este } C_4H_8O_2 \text{ có 4 đồng phân este.}$$

Nhận xét: Nếu hỏi có bao nhiêu đồng phân có khả năng tham gia phản ứng tráng gương hay có bao nhiêu đồng phân cho ancol bậc 1 hoặc ancol bậc hai thì sẽ hay hơn. Học sinh không sử dụng được công thức tính đồng phân.

Câu 8. (Câu 38. Đại Học KB – 2011) Hỗn hợp X gồm vinyl axetat, metyl axetat và etyl fomat. Đốt cháy hoàn toàn 3,08 gam X, thu được 2,16 gam H₂O. Phần trăm số mol của vinyl axetat trong X là:

- A. 25% B. 27,92% C. 72,08% D. 75%

Hướng dẫn giải:



Theo phương trình \Rightarrow ta có:

$$\begin{cases} 86x + 74y = 3,08 \text{ gam} \\ 3x + 3y = 0,12 \text{ mol} \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} x = 0,01 \text{ mol} \\ y = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

Vậy % số mol của vinyl axetat là: 25%

Câu 9. (Câu 52. Đại Học KA – 2012) Khử este no, đơn chức, mạch hở X bằng LiAlH₄, thu được ancol duy nhất Y. Đốt cháy hoàn toàn Y thu được 0,2 mol CO₂ và 0,3 mol H₂O. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X thu được tổng khối lượng CO₂ và H₂O là:

- A. 24,8 gam B. 28,4 gam C. 16,8 gam D. 18,6 gam

Hướng dẫn giải:

Y là ancol có số nguyên tử cacbon là: $\frac{n_{CO_2}}{n_Y} = \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O} - n_{CO_2}} = \frac{0,2}{0,3 - 0,2} = 2$. Y là C₂H₅OH.



Khi đó: $m = 44 \times 0,1 \times 4 + 18 \times 0,1 \times 4 = 24,8 \text{ gam.}$

Câu 10. (Câu 4. Đại Học KB – 2012) Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai este đồng phân cần dùng 27,44 lít khí O₂, thu được 23,52 lít khí CO₂ và 18,9 gam H₂O. Nếu cho m gam X tác dụng hết với 400 ml dung dịch NaOH 1M, cô cạn dung dịch sau phản ứng thì thu được 27,9 gam chất rắn khan, trong đó có a mol muối Y và b mol muối Z (M_Y < M_Z). Các thể tích khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Tỷ lệ a : b là:

- A. 2 : 3 B. 4 : 3 C. 3 : 2 D. 3 : 5

Hướng dẫn giải: Do số mol H₂O = CO₂ nên hai este là no đơn chức.

Số mol O dư = 2,45 mol

Số mol O trong H₂O = 1,05 mol

Số mol O trong CO₂ = 2,1 mol

Vậy số mol O trong X = 0,7 mol

Số mol X = 0,35 mol \longrightarrow Số nguyên tử C của X = $1,05/0,35 = 3 \longrightarrow$ CTPT C₃H₆O₂

\longrightarrow HCOOC₂H₅ và CH₃COOCH₃

Số mol NaOH = 0,4 mol \longrightarrow NaOH dư = 0,05 mol \longrightarrow khối lượng NaOH dư = 2 gam

Hai muối là HCOONa và CH₃COONa

Ta có: $x + y = 0,35$ và $68x + 82y = 25,9 \longrightarrow x = 0,2$ và $y = 0,15$

Cách khác: Mol CO₂ = mol H₂O = 1,05 suy ra là este no, đơn hồ

$$C_nH_{2n}O_2 \quad (3n-2)/2n = 1,225/1,05 \longrightarrow n = 3 \longrightarrow HCOOC_2H_5 \text{ và } CH_3COOCH_3.$$

$$M(\text{muối}) = (27,9 - 0,05 \times 40)/0,35 = 74; \text{ đó là 2 muối } HCOONa \text{ và } CH_3COONa.$$

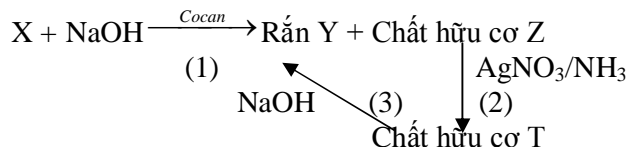
Áp dụng sơ đồ chéo cho 2 muối này giải ra tỉ lệ: $(82-74):(74-68) = 4/3$

★PHẢN ỨNG THỦY PHÂN: H⁺, OH⁻

Câu 1. (Câu 28. Cao đẳng – 2007) 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 AgNO₃ (hoặc Ag₂O) trong dung dịch NH₃ 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=CH₂. B. CH₃COOCH=CH₂. C. HCOOCH₃. D. CH₃COOCH=CH-CH₃

Hướng dẫn giải:



Từ (1) ta thấy X là este, Y là muối và Z là anđehit (do tráng gương) → X có dạng là: R₁COOCH=CHR₂

Từ (2) → T là muối amoni

Từ (3) → T và Z phải có cùng số nguyên tử cacbon

Đề thỏa mãn các điều kiện trên ta chọn X là: CH₃COOCH=CH₂;

Y(CH₃COONa); Z(CH₃CHO); T(CH₃COONH₄)

Câu 2. (Câu 30. Cao đẳng – 2007) Este X không no, mạch hở, có tỉ khối hơi so với oxi bằng 3,125 và khi tham gia phản ứng xà phòng hóa tạo ra một anđehit và một muối của axit hữu cơ. Có bao nhiêu công thức cấu tạo phù hợp với X?

- A. 2. B. 5. C. 3. D. 4

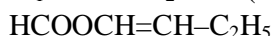
Hướng dẫn giải:

$$M = 32 \times 3,125 = 100$$

Khi phản ứng với dd NaOH tạo anđehit → este dạng: R₁COOCH=CHR₂

Ta có: R₁ + R₂ + 70 = 100 → R₁ + R₂ = 30

+ Khi R₁ = H thì R₂ = 29 (C₂H₅):



+ Khi R₁ = CH₃ thì R₂ = 15 (CH₃) → CH₃COOCH=CH-CH₃

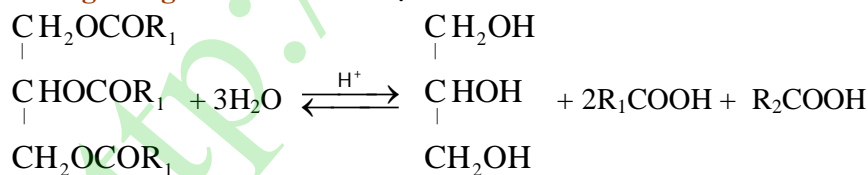
+ Khi R₁ = C₂H₅ thì R₂ = 1 (H) → C₂H₅COOCH=CH₂

Vậy có 4 CTCT phù hợp với este X

Câu 3. (Câu 12. Đại Học KA – 2007) Thủy phân hoàn toàn 444 gam một lipit thu được 46 gam glixerol (glixerin) và hai loại axit béo đó là:

- A. C₁₅H₃₁COOH và C₁₇H₃₅COOH. B. C₁₇H₃₁COOH và C₁₇H₃₃COOH.
 C. C₁₇H₃₃COOH và C₁₅H₃₁COOH. D. C₁₇H₃₃COOH và C₁₇H₃₅COOH.

Hướng dẫn giải: Do chỉ có 2 loại axit béo khác nhau nên ta có:



$$n_{\text{glixerin}} = n_{\text{este}} = \frac{46}{92} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{este}} = \frac{444}{0,5} = 888$$

Ta có: 2R₁ + R₂ + 116 + 57 = 888 → 2R₁ + R₂ = 715; Chọn: R₁ = C₁₇H₃₅; R₂ = C₁₇H₃₃

Cách khác:

46g = 0,5 mol → M = 888 → M gốc acid = 888 - 41 - 44×3 = 715 M trung bình = 715/3

Số C trung bình khoảng = (715 : 3) : 14 (phép tính liên tục, ko cần giá trị trung gian) = 17,0238

đáp án B hoặc D.

Làm ngược lại: 17×14 = 238 = 715 - 1

(các giá trị 41, 45, 92, 888 là hoàn toàn có thể tính nhầm được nhờ rèn luyện kỹ năng tính).

Lưu ý: Cần thuộc lòng M của Tristearin: M = 890 (lipit no) để làm chuẩn

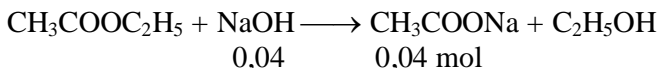
M_{lipit} giảm 2(888) \Rightarrow trong lipit có 1 gốc axit béo không no có 1 π

Câu 4. (Câu 35. Đại Học KA – 2007) Xà phòng hóa 8,8 gam etyl axetat bằng 200 ml dung dịch NaOH 0,2M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, cô cạn dung dịch thu được chất rắn khan có khối lượng là:

- A. 8,56 gam. B. 8,2 gam. C. 3,28 gam. D. 10,4 gam.

Hướng dẫn giải:

$n_{este} = 0,1$; $n_{NaOH} = 0,04 \Rightarrow$ este dư

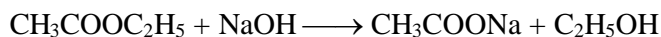


\Rightarrow nên chất rắn chỉ gồm muối CH_3COONa : 0,04 mol $\Rightarrow m_{rắn} = 0,04 \times (15 + 67) = 3,28$, chọn **C**

Cách khác:

$$n_{CH_3COOC_2H_5} = \frac{8,8}{88} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$n_{NaOH} = 0,2 \times 0,2 = 0,04 \text{ (mol)}$$



$$n_{este} > n_{NaOH} \longrightarrow \text{este dư nên } n_{CH_3COONa} = n_{NaOH} = 0,04 \text{ (mol)}$$

Khi cô cạn chất rắn thu được chính là muối nên $m_{muối} = 0,04 \times 82 = 3,28$ (gam)

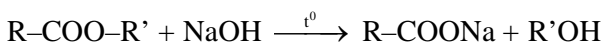
*Lưu ý: este dư khi cô cạn không thu được chất rắn.

Câu 5. (Câu 24. Đại Học KB – 2007) X là một este no đơn chức, có tỉ khối hơi đối với CH_4 là 5,5. Nếu đem đun 2,2 gam este X với dung dịch NaOH (dư), thu được 2,05 gam muối. Công thức cấu tạo thu gọn của X là:

- A. $HCOOCH_2CH_2CH_3$. B. $C_2H_5COOCH_3$. C. $CH_3COOC_2H_5$. D. $HCOOCH(CH_3)_2$.

Hướng dẫn giải:

$M_{este} = 5,5 \times 16 = 88$ nên công thức phân tử este là $C_4H_8O_2$; $n_{Este} = \frac{2,2}{88} = 0,025$ mol.



Do este là no đơn chức nên không cần viết phương trình phản ứng ta có thể biết:

$$n_{Este} = n_{RCOONa} = 0,025 \text{ mol}; m_{Muối} = \frac{2,05}{0,025} = 82 \Rightarrow R = 82 - 67 = 15; \text{ nên gốc R là } (-CH_3).$$

Ta có thể biết đó là este $CH_3COOC_2H_5$ nên ta chọn đáp án **C**.

Cách khác: CTPT của este: $C_nH_{2n}O_2$

Ta có: $14n + 32 = 5,5 \times 16 = 88 \longrightarrow n = 4 \longrightarrow C_4H_8O_2$

$$n_{este} = \frac{2,2}{88} = 0,025 \text{ (mol)}$$

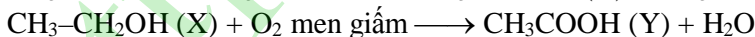


Mặt khác: $(R_1 + 67) \times 0,025 = 2,05 \longrightarrow R_1 = 15$ (CH_3) $\longrightarrow CH_3COOC_2H_5$.

Câu 6. (Câu 46. Đại Học KB – 2007) Thủy phân este có công thức phân tử $C_4H_8O_2$ (với xúc tác axit), thu được 2 sản phẩm hữu cơ X và Y. Từ X có thể điều chế trực tiếp ra Y. Vậy chất X là:

- A. rượu metylic. B. etyl axetat. C. axit fomic. D. rượu etylic.

Hướng dẫn giải:



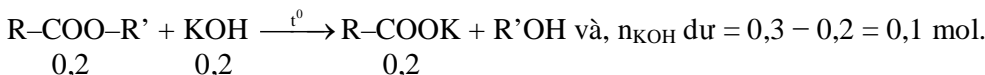
\longrightarrow X là rượu etylic CH_3-CH_2OH : Etyl etylic

Câu 7. (Câu 1. Cao đẳng – 2008) 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. Công thức cấu tạo của X là:

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

Hướng dẫn giải:

$M_X = 100$; $n_X = \frac{20}{100} = 0,2$ mol, $n_{KOH} = 0,3$ mol, và do $n_X < n_{KOH}$ nên tính theo X (este)



Ta có $m_{\text{(chất rắn)}} = m_{\text{axit}} + m_{\text{(KOH) dư}} \Leftrightarrow 28 = (R + 83) \times 0,2 + 56 \times 0,1 \Leftrightarrow R = 29$ nên R là $(-\text{C}_2\text{H}_5)$
 $\Rightarrow R = 100 - (12 + 16 + 16) - 29 = 27$ nên R' là $(-\text{C}_2\text{H}_3)$

Ta có este cần tìm là $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_3$,

Câu 8. (Câu 2. Cao đẳng – 2008) Xà phòng hoá hoàn toàn 22,2 gam hỗn hợp gồm hai este HCOOC_2H_5 và $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ bằng dung dịch NaOH 1M (đun nóng). Thể tích dung dịch NaOH tối thiểu cần dùng là:

- A. 300 ml. B. 200 ml. C. 400 ml. D. 150 ml.

Câu 9. (Câu 4. Cao đẳng – 2008) Hai chất hữu cơ X1 và X2 đều có khối lượng phân tử bằng 60 đvC. X1 có khả năng phản ứng với: Na, NaOH, Na_2CO_3 . X2 phản ứng với NaOH (đun nóng) nhưng không phản ứng Na. Công thức cấu tạo của X1, X2 lần lượt là:

- A. CH_3-COOH , $\text{H}-\text{COO}-\text{CH}_3$. B. CH_3-COOH , $\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_3$.
 C. $\text{H}-\text{COO}-\text{CH}_3$, CH_3-COOH . D. $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{OH}$, $\text{H}-\text{COO}-\text{CH}_3$.

Câu 10. (Câu 8. Cao đẳng – 2008) Chất hữu cơ X có công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$ tác dụng với dung dịch NaOH (đun nóng) theo phương trình phản ứng: $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4 + 2\text{NaOH} \longrightarrow 2Z + Y$. Để oxi hoá hết a mol Y thì cần vừa đủ 2a mol CuO (đun nóng), sau phản ứng tạo thành a mol chất T (biết Y, Z, T là các hợp chất hữu cơ). Khối lượng phân tử của T là:

- A. 58 đvC. B. 44 đvC. C. 82 đvC. D. 118 đvC.

Câu 11. (Câu 13. Cao đẳng – 2008) Một hỗn hợp X gồm hai chất hữu cơ đơn chức. Cho X phản ứng vừa đủ với 500 ml dung dịch KOH 1M. Sau phản ứng, thu được hỗn hợp Y gồm hai muối của hai axit cacboxylic và một rượu (ancol). Cho toàn bộ lượng rượu thu được ở trên tác dụng với Na (dư), sinh ra 3,36 lít H_2 (ở đktc). Hỗn hợp X gồm:

- A. một axit và một rượu. B. một este và một rượu.
 C. hai este. D. một axit và một este.

Câu 12. (Câu 27. Đại Học KB – 2008) Hợp chất hữu cơ no, đa chức X có công thức phân tử $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_4$. Cho 0,1 mol X tác dụng vừa đủ với 100 gam dung dịch NaOH 8% thu được chất hữu cơ Y và 17,8 gam hỗn hợp muối. Công thức cấu tạo thu gọn của X là:

- A. $\text{CH}_3\text{OOC}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOC}_2\text{H}_5$. B. $\text{CH}_3\text{COO}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOC}_2\text{H}_5$.
 C. $\text{CH}_3\text{COO}-(\text{CH}_2)_2-\text{OOC}_2\text{H}_5$. D. $\text{CH}_3\text{OOC}-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{C}_3\text{H}_7$.

Hướng dẫn giải: Do sinh ra hỗn hợp muối \longrightarrow Loại A, D $\longrightarrow n(\text{Y}) = 0,1 \text{ mol}$.

Cách 1: Phương pháp bảo toàn khối lượng

$$M_Y = [(16 + 8) - 17,8] / 0,1 = 62 \longrightarrow Y \text{ là } \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}.$$

(Nên tính nhằm một số giá trị, thay vì thực hiện phép tính liên hoàn:

$$M_Y = [(160 \times 0,1 + 100 \times 8\%) - 17,8] / 0,1 = 62 \text{ sẽ rất dễ mắc sai sót}).$$

Cách 2: Phương pháp tăng – giảm khối lượng

$$m_{\text{tăng}} = 17,8 - 16 = 1,8\text{g (nhằm)} \longrightarrow M_{\text{tăng}} = 1,8 / 0,1 = 18 \text{ (nhằm)} \longrightarrow M_{\text{gốc rượu}} = 23 \times 2 - 18 = 28$$

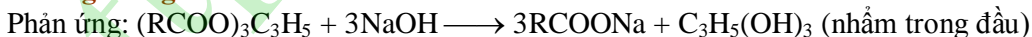
$$\longrightarrow -\text{CH}_2-\text{CH}_2- \longrightarrow X \text{ là } \text{CH}_3\text{COO}-(\text{CH}_2)_2-\text{OOC}_2\text{H}_5.$$

Hai cách làm thực ra có cùng bản chất, phương pháp tăng – giảm khối lượng là một kết quả được rút ra từ phương pháp bảo toàn khối lượng. Ở đây, dữ kiện “no” là hoàn toàn thừa.

Câu 13. (Câu 39. Đại Học KB – 2008) Xà phòng hoá hoàn toàn 17,24 gam chất béo cần vừa đủ 0,06 mol NaOH. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được khối lượng xà phòng là:

- A. 17,80 gam. B. 18,24 gam. C. 16,68 gam. D. 18,38 gam.

Hướng dẫn giải:



Theo bảo toàn khối lượng: $m(\text{xà phòng}) = m(\text{chất béo}) + m(\text{NaOH}) - m(\text{glixerol})$

$$\longrightarrow m(\text{xà phòng}) = 17,24 + 40 \times 0,06 - 92 \times 0,06 / 3 = 17,80 \text{ gam. (các giá trị 40, 92 và 0,02 là nhằm được)}$$

Câu 14. (Câu 27. Cao đẳng – 2009) Cho 20 gam một este X (có phân tử khối là 100 đvC) tác dụng với 300 ml dung dịch NaOH 1M. Sau phản ứng, cô cạn dung dịch thu được 23,2 gam chất rắn khan. Công thức cấu tạo của X là:

- A. $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CHCH}_3$ B. $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{COOCH}_3$
 C. $\text{CH}_2=\text{CHCOOC}_2\text{H}_5$ D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}=\text{CH}_2$

Hướng dẫn giải: X: $M_X = 100$ nên dễ thấy X là este đơn chức RCOOR' $n_X = 0,2(\text{mol})$ $n_{\text{NaOH}} = 0,3(\text{mol})$
 $\text{RCOOR}' + \text{NaOH} \longrightarrow \text{RCOONa} + \text{R}'\text{OH}$

Cách 1: Phương pháp truyền thống: Dễ dàng thấy bài toán có thể phải sử dụng Phương pháp Bảo toàn khối lượng (biết khối lượng của 3 trong 4 chất trong phản ứng), chú ý là cả 4 đáp án đều cho thấy 2 este đã cho là no, đơn chức (Phương pháp Chọn ngẫu nhiên)

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có: $m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{rượu}} - m_{\text{este}} = 1\text{g} = 0,94 + 2,05 - 1,99 = 1\text{g}$

$$\longrightarrow n_{\text{NaOH}} = \frac{1}{40} = 0,025 \text{ mol} = n_{\text{muối}} = n_{\text{rượu}} = n_{\text{este}} \text{ (este đơn chức)}$$

$$\text{Do đó: } \bar{M}_{\text{muối}} = \frac{2,05}{0,025} = 82 \longrightarrow \text{axit trong este là } \text{CH}_3\text{COOH}$$

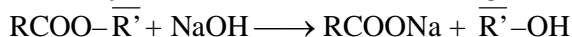
$$\text{Và: } \bar{M}_{\text{rượu}} = \frac{0,94}{0,025} = 37,6 \longrightarrow 2 \text{ rượu trong este là } \text{CH}_3\text{OH và } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$\text{hoặc thay 2 bước tính } \bar{M}_{\text{muối}} \text{ và } \bar{M}_{\text{rượu}} \text{ bằng: } \bar{M}_{\text{este}} = \frac{1,99}{0,025} = 79,6 \longrightarrow 2 \text{ este phải là: } \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2; \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$$

Căn cứ vào 4 đáp án thì chỉ có D là thỏa mãn.

Cách 2:

4 đáp án cho biết đây là este no – đơn chức của cùng một axit và hai rượu đồng đẳng:



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng: $m_{\text{NaOH}} = m_{\text{RCOONa}} - m_{\bar{R}'\text{OH}} - m_{\text{este}} = 1 \text{ gam}$

Số mol este = số mol NaOH = số mol muối = số mol ancol = $1 : 40 = 0,025 \text{ mol}$

$$m_{\text{R-COONa}} = \frac{2,05}{0,025} = 82 \Rightarrow \text{R} = 82 - 67 = 15 \text{ (-CH}_3\text{)} \text{ nên este có dạng } \text{CH}_3\text{COO}-\bar{R}'$$

$$m_{\text{Ancol}} = \frac{0,94}{0,025} = 37,6 \Rightarrow \bar{R}' = 37,6 - 17 = 20,6 \text{ có nghĩa là } \text{R}_1 = 15 \text{ (-CH}_3\text{)} \text{ và } \text{R}_2 = 29 \text{ (-C}_2\text{H}_5\text{)} \text{ nên ta}$$

chọn D

Cách 3: Phương pháp kinh nghiệm:

Từ dữ kiện 2,05g ta có thể kết luận ngay axit trong este là CH_3COOH (kinh nghiệm) hoặc chia thử để tìm số mol chẵn (CH_3COONa có $M = 82$)

$\longrightarrow n_{\text{este}} = n_{\text{muối}} = 0,025 \text{ mol}$ (este đơn chức)

$$\bar{M}_{\text{este}} = \frac{1,99}{0,025} = 79,6 \longrightarrow 2 \text{ este phải là: } \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2; \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$$

$\longrightarrow 2$ rượu trong este là CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Nhận xét:

– Đây là một bài tập khá cơ bản về phản ứng xà phòng hóa este và đã từng xuất hiện nhiều trong các đề thi ĐH những năm trước đây. Do đó, có thể đánh giá bài tập này là không khó.

– Ở cách làm thứ nhất, nếu tìm M_{este} thì có thể tìm được ngay đáp án mà không cần tính $\bar{M}_{\text{muối}}$, do đó, đáp án nhiều nên có thêm HCOOC_2H_5 và HCOOC_3H_7 (thay cho đáp án B) để ép thí sinh phải tìm CTPT của muối.

Câu 18. (Câu 16. Đại Học KA – 2009) Xà phòng hóa một hợp chất có công thức phân tử $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_6$ trong dung dịch NaOH (dư), thu được glixerol và hỗn hợp gồm ba muối (không có đồng phân hình học). Công thức của ba muối đó là:

- A. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COONa}$, HCOONa và $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{COONa}$.
- B. CH_3-COONa , HCOONa và $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{COONa}$.
- C. HCOONa , $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{COONa}$ và $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COONa}$.
- D. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COONa}$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COONa}$ và HCOONa .

Hướng dẫn giải: Áp dụng công thức tính độ bất bão hòa $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_6$

Tổng $k = 4 = 3\text{pi}(\text{COO}) + 1\text{pi}$ ở gốc nên chọn phương án **B** hoặc **D**

B: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCOONa}$ có đồng phân hình học nên chọn **D**.

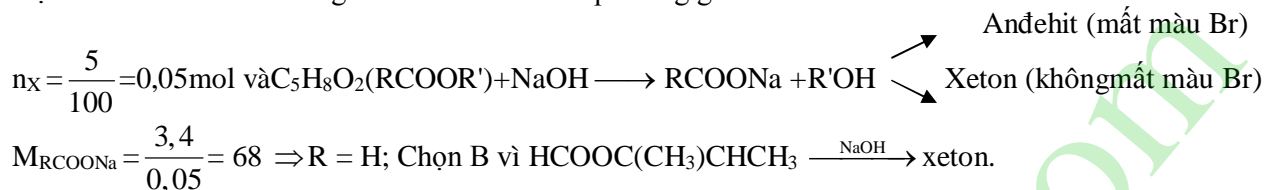
Nhận xét: Câu hỏi này hay và khá cơ bản trong các bài tập về xác định CTCT của este, ở đây, tác giả còn khéo léo đưa vào câu hỏi điều kiện có đồng phân hình học.

Câu 19. (Câu 57. Đại Học KA – 2009) Chất hữu cơ X có công thức phân tử $C_5H_8O_2$. Cho 5 gam X tác dụng vừa hết với dung dịch NaOH, thu được một hợp chất hữu cơ không làm mất màu nước brom và 3,4 gam một muối. Công thức của X là:

- A. $CH_3COOC(CH_3)=CH_2$. B. $HCOOC(CH_3)=CHCH_3$.
C. $HCOOCH_2CH=CHCH_3$ D. $HCOOCH=CHCH_2CH_3$.

Hướng dẫn giải:

Độ bất bão hòa $k = 2$ chứng tỏ este có 1 liên kết pi trong gốc hiđrô cacbon



Cách khác:

$$n_{\text{muối}} = n_X = \frac{5}{100} = 0,05 \text{ mol}$$

Đặt công thức của muối là RCOONa

$$M_{\text{muối}} = \frac{3,4}{0,05} = 68 \longrightarrow HCOONa \longrightarrow \text{loại A}$$

Vì sản phẩm thủy phân còn lại (có chứa nối đôi) không làm mất màu nước brom \longrightarrow phải là xeton \longrightarrow C liên kết với nhóm $-COO-$ mang nối đôi và có bậc bằng 2 \longrightarrow đáp án đúng là B.

Câu hỏi này khá cơ bản, có yếu tố biện luận về CTCT nhưng không quá phức tạp.

Câu 20. (Câu 48. Đại Học KB – 2009) Este X (có khối lượng phân tử bằng 103 đvC) được điều chế từ một ancol đơn chức (có tỉ khối hơi so với oxi lớn hơn 1) và một amino axit. Cho 25,75 gam X phản ứng hết với 300 ml dung dịch NaOH 1M, thu được d dịch Y. Cô cạn Y thu được m gam chất rắn. Giá trị m là:

- A. 29,75 B. 27,75 C. 26,25 D. 24,25

Hướng dẫn giải: $n_X = 0,25 \text{ mol}, NaOH = 0,3 \text{ mol}$

\Rightarrow X phản ứng hết, X là este đơn chức, NaOH dư 0,05 mol

Đặt công thức của X là: $(H_2N)_x RCOOR'$

$$16x + 44 + R + R' = 103$$

$$16x + R + R' = 59$$

$$R' > 15 \Rightarrow 16x + R < 43 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow R + R' = 43$$

$$\Rightarrow R' > 15 \text{ suy ra } R = 29 \Rightarrow R = 14$$

R là CH_2 , R' là C_2H_5

Y gồm 0,25 mol H_2NCH_2COONa và 0,05 mol NaOH dư

$$m = 0,25 \times 97 + 0,05 \times 40 = 26,25 \text{ g}$$

Câu 21. (Câu 16. Cao đẳng – 2010) Thủy phân chất hữu cơ X trong dung dịch NaOH (dư), đun nóng, thu được sản phẩm gồm 2 muối và ancol etylic. Chất X là:

- A. $CH_3COOCH_2CH_3$ B. $CH_3COOCH_2CH_2Cl$ C. $ClCH_2COOC_2H_5$ D. $CH_3COOCH(Cl)CH_3$

Câu 22. (Câu 29. Đại Học KA – 2010) Thủy phân hoàn toàn 0,2 mol một este E cần dùng vừa đủ 100 gam dung dịch NaOH 24%, thu được một ancol và 43,6 gam hỗn hợp muối của hai axit cacboxylic đơn chức. Hai axit đó là:

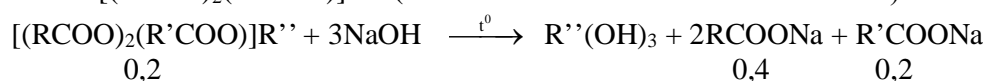
- A. HCOOH và CH_3COOH B. CH_3COOH và C_2H_5COOH
C. C_2H_5COOH và C_3H_7COOH D. HCOOH và C_2H_5COOH

Hướng dẫn giải:

$$n_{NaOH} = 24/40 = 0,6 \text{ mol} = 3 \text{ số mol este,}$$

$\Rightarrow E + NaOH \longrightarrow$ một ancol + 2 muối của axit cacboxylic đơn chức

Công thức của E là: $[(RCOO)_2(R'COO)]R''$ (este của ancol 3 chức và 2 axit đơn chức)



$$\bar{M}_{\text{Muối}} = 43,6/0,6 = 72,67 \longrightarrow \bar{M}_{\text{Muối}} = 72,67 - 67 = 5,67. \text{ Vậy có 1 axit là HCOOH}$$

* TH 1: Có 2 gốc của axit fomic (RCOONa).

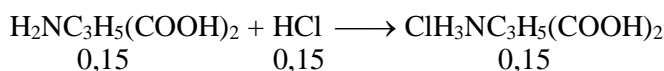
$$M_{\text{Muối}} = \frac{0,4 \times 68 + 0,2 \times M_{\text{R}'\text{COONa}}}{0,6} = \frac{43,6}{0,6} \Rightarrow R' = 15$$

* TH 2: Có 1 gốc của axit fomic: loại
Hai axit là: HCOOH và CH₃COOH

Câu 23. (Câu 31. Đại Học KA – 2010) Cho 0,15 mol H₂NC₃H₅(COOH)₂ (axit glutamic) vào 175 ml dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch X. Cho NaOH dư vào dung dịch X. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, số mol NaOH đã phản ứng là:

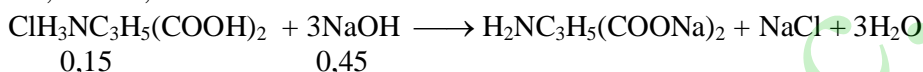
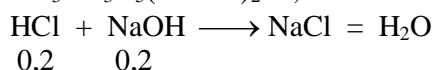
- A. 0,50. B. 0,65. C. 0,70. D. 0,55.

Hướng dẫn giải: $n_{\text{HCl}} = 0,175 \cdot 2 = 0,35 \text{ mol}$



Dd X: HCl: $0,35 - 0,15 = 0,2$

ClH₃NC₃H₅(COOH)₂: 0,15



$$n_{\text{NaOH}} = 0,2 + 0,45 = 0,65 \text{ mol}$$

Cách khác:

$n_{\text{Glu}} = 0,15 \text{ mol}$; $n_{\text{HCl}} = 0,35 \text{ mol}$

$n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{Glu}} + n_{\text{HCl}} = 0,65 \text{ mol}$

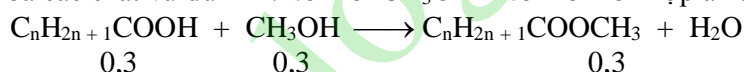
Câu 24. (Câu 57. Đại Học KA – 2010) Cho hỗn hợp X gồm ancol metylic và hai axit cacboxylic (no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng) tác dụng hết với Na, giải phóng ra 6,72 lít khí H₂ (đktc). Nếu đun nóng hỗn hợp X (có H₂SO₄ đặc làm xúc tác) thì các chất trong hỗn hợp phản ứng vừa đủ với nhau tạo thành 25 gam hỗn hợp este (giả thiết phản ứng este hóa đạt hiệu suất 100%). Hai axit trong hỗn hợp X là:

- A. HCOOH và CH₃COOH. B. CH₃COOH và C₂H₅COOH.
C. C₂H₅COOH và C₃H₇COOH. D. C₂H₇COOH và C₄H₉COOH.

Hướng dẫn giải: Gọi công thức trung bình hai axit: C_nH_{2n+1}COOH

Số mol H₂ = 0,3 \longrightarrow số mol hỗn hợp X = 0,6

Pứ este hoá các chất vừa đủ \longrightarrow số mol CH₃OH = số mol hỗn hợp axit = $0,6/2 = 0,3$



$$14n + 60 = 25/0,3 \longrightarrow n = 1,67$$

Công thức 2 axit: CH₃COOH và CH₃CH₂COOH

Câu 25. (Câu 1. Đại Học KB – 2010) Hợp chất hữu cơ mạch hở X có công thức phân tử C₆H₁₀O₄. Thủy phân X tạo ra hai ancol đơn chức có số ng/ từ cacbon trong phân tử gấp đôi nhau. Công thức của X là:

- A. CH₃OCO-CH₂-COOC₂H₅. B. C₂H₅OCO-COOC₂H₅.
C. CH₃OCO-COOC₃H₇. D. CH₃OCO-CH₂-CH₂-COOC₂H₅.

Hướng dẫn giải:

R-OCO-R'-COO-R'": Sau khi thủy phân thì có 2 ancol có số nguyên tử cacbon gấp đôi nhau nên loại C (-CH₃; -C₃H₇ : 1:3); Do tổng có 6 C nên loại B (5n.từ C), loại D (7 n.từ C). A là phù hợp.

Câu 26. (Câu 31. Đại Học KB – 2010) Thủy phân este Z trong môi trường axit thu được hai chất hữu cơ X và Y (M_X < M_Y). Bằng một phản ứng có thể chuyển hoá X thành Y. Chất Z **không** thể là:

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

Hướng dẫn giải:

Chỉ một phản ứng chuyển X thành Y nên bậc số nguyên tử C trong X, Y phải bằng nhau (Không thể là A: CH₃OH; C₂H₅COOH)

Câu 27. (Câu 44. Đại Học KB – 2010) Hỗn hợp M gồm axit cacboxylic X, ancol Y (đều đơn chức, số mol X gấp hai lần số mol Y) và este Z được tạo ra từ X và Y. Cho một lượng M tác dụng vừa đủ với dd chứa 0,2 mol NaOH, tạo ra 16,4 gam muối và 8,05 gam ancol. Công thức của X và Y là:

- A. HCOOH và CH₃OH B. CH₃COOH và CH₃OH

C. HCOOH và C₃H₇OH

D. CH₃COOH và C₂H₅OH

Hướng dẫn giải:

Gọi số mol: RCOOH a ; R'OH ½ a ; RCOOR' b

Theo giả thiết:

$$n_{\text{RCOONa}} = n_{\text{NaOH}} \Leftrightarrow a + b = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{RCOONa}} = \frac{16,4}{0,2} = 82 \Rightarrow M_{\text{R}} = 15 \Rightarrow \text{CH}_3. \text{ X là CH}_3\text{COOH}$$

$$\frac{1}{2} (a + b) < n_{\text{R'OH}} = \frac{1}{2} a + b < a + b \Leftrightarrow 0,1 < n_{\text{R'OH}} < 0,2$$

Loại đáp án: A và C.

40,25 < M_{ancol} < 80,5. Loại đáp án B.

Câu 28. (Câu 10. Cao Đẳng - 2011) Để phản ứng hết với một lượng hỗn hợp gồm hai chất hữu cơ đơn chức X và Y (M_x < M_y) cần vừa đủ 300 ml dung dịch NaOH 1M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 24,6 gam muối của một axit hữu cơ và m gam một ancol. Đốt cháy hoàn toàn lượng ancol trên thu được 4,48 lít CO₂ (đktc) và 5,4 gam H₂O. Công thức của Y là:

A. CH₃COOC₂H₅ B. CH₃COOCH₃ C. CH₂=CHCOOCH₃ D. C₂H₅COOC₂H₅

Hướng dẫn giải: Đặt công thức của muối là RCOONa

$$\longrightarrow n(\text{RCOONa}) = n(\text{NaOH}) = 0,03 \text{ mol} \longrightarrow M(\text{RCOONa}) = 24,6 : 0,03 = 82 \longrightarrow R = 15 (-\text{CH}_3)$$

Khi đốt cháy ancol thu được: n(CO₂) = 0,2 < n(H₂O) = 0,3 \longrightarrow Ancol là no, đơn chức:

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} \longrightarrow \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{n+1}{n} = \frac{0,3}{0,2} \longrightarrow n = 2$$

Vậy ancol là C₂H₅OH \longrightarrow Công thức của Y là: CH₃COOC₂H₅; chất X là CH₃COOH.

Câu 29. (Câu 27. Cao Đẳng - 2011) Cho m gam chất hữu cơ đơn chức X tác dụng vừa đủ với 50 gam dung dịch NaOH 8%, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được 9,6 gam muối của một axit hữu cơ và 3,2 gam một ancol. Công thức của X là:

A. CH₃COOC₂H₅ B. C₂H₅COOCH₃ C. CH₂=CHCOOCH₃ D. CH₃COOCH=CH₂

Hướng dẫn giải: Đặt công thức của X là RCOOR'

$$n(\text{NaOH}) = n(\text{RCOONa}) = n(\text{R'OH}) = 0,1 \text{ mol}$$

$$\longrightarrow R' + 17 = 32 \longrightarrow R' = 15 (\text{CH}_3); \text{ và } R + 67 = 96 \longrightarrow R = 29 (\text{C}_2\text{H}_5)$$

Vậy công thức của X là: C₂H₅COOCH₃.

Câu 30. (Câu 10. Đại Học KA - 2011) Este X được tạo thành từ etylen glicol và hai axit cacboxylic đơn chức. Trong phân tử este, số nguyên tử cacbon nhiều hơn số nguyên tử oxi là 1. Khi cho m gam X tác dụng với dung dịch NaOH (dư) thì lượng NaOH đã phản ứng là 10 gam. Giá trị của m là:

A. 14,5. B. 17,5. C. 15,5. D. 16,5.

Phân tích đề bài: Đây là “bài toán xuôi” rất đơn giản vì đề bài đã cho số mol NaOH và phản ứng xảy ra vừa đủ \rightarrow điểm mấu chốt là phải xác định được đúng CTCT của este ban đầu.

Hướng dẫn giải: Dieste của etylen glicol với 2 axit đơn chức có dạng: RCOO-CH₂-CH₂-OCO-R' với số nguyên tử O = 4 \rightarrow số nguyên tử C = 5 và CTCT của este X là: CH₃COO-CH₂-CH₂-OCO-H.

$$\rightarrow m = M_{\text{este}} \times \frac{1}{2} n_{\text{NaOH}} = 132 \times \frac{1}{2} \times \frac{10}{40} = 16,5 \text{ gam}$$

Nhận xét: Đây là một bài tập “xuôi” nên khá đơn giản và quen thuộc, hy vọng phần lớn các em không để mất điểm câu này để bù cho những câu khó hơn.

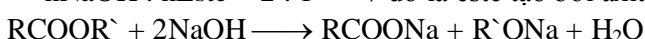
Câu 31. (Câu 5. Đại Học KB - 2011) Khi cho 0,15 mol este đơn chức X tác dụng với dung dịch NaOH (dư), sau khi phản ứng kết thúc thì lượng NaOH phản ứng là 12 gam và tổng khối lượng sản phẩm hữu cơ thu được là 29,7 gam. Số đồng phân cấu tạo của X thỏa mãn các tính chất trên là:

A. 4 B. 5 C. 6 D. 2

Hướng dẫn giải:

Theo đề bài ta có nNaOH = 0,3 mol

$\Rightarrow n\text{NaOH} : n\text{Este} = 2 : 1 \longrightarrow$ đó là este tạo bởi axit và phenol (vì đề cho X là đơn chức)



$$0,15 \quad 0,3 \quad 0,15$$

$$m\text{Este} = 29,7 + 0,15 \times 18 - 12 = 20,4 \text{ gam} \Rightarrow \text{KLPT của este là } 136 \Rightarrow \text{CTPT C}_8\text{H}_8\text{O}_2$$

Các đồng phân của nó là: CH₃COO-C₆H₅ (1) HCOO-C₆H₄-CH₃(o) (2)

HCOO–C₆H₄–CH₃ (m) (3) ;HCOO–C₆H₄–CH₃ (p) (4) → Chọn A.

Nhận xét: Mấu chốt của bài toán là tỉ lệ este: NaOH là 1:2 nên este đã cho phải là este của phenol với anhriritaxit.

Khi điều chế este của phenol ta không thể cho phenol tác dụng được trực tiếp với axit tương ứng, mà phải là anhidrit tương ứng các em nhé.

Câu 32. (Câu 45. Cao Đẳng – 2012) Hóa hơi hoàn toàn 4,4 gam một este X mạch hở, thu được thể tích hơi bằng thể tích của 1,6 gam khí oxi (đo ở cùng điều kiện). Mặt khác, thủy phân hoàn toàn 11 gam X bằng dung dịch NaOH dư, thu được 10,25 gam muối. Công thức của X là:

- A. C₂H₅COOCH₃. B. CH₃COOC₂H₅. C. C₂H₅COOC₂H₅. D. HCOOC₃H₇.

Hướng dẫn giải: Theo đề $m_{\text{este}} = 4,4$

$$n_{\text{este}} = n_{\text{O}_2} = \frac{1,6}{32} = 0,05 \Rightarrow M_{\text{este}} = 88 \Rightarrow \text{este đơn chức}$$

gọi công thức của este: RCOOR' + NaOH → RCOONa + H₂O

$$\frac{0,05 \times 11}{4,4} = 0,125 \qquad 0,125$$

$$m_{\text{RCOONa}} = 10,25 \text{ gam} \Rightarrow M_{\text{RCOONa}} = 82 \Rightarrow M_{\text{R}} = 82 - 67 = 15(\text{CH}_3-)$$

$$\text{nên } M_{\text{R}'} = 88 - 44 - 15 = 29(\text{C}_2\text{H}_5-)$$

Vậy X: CH₃COOC₂H₅

Câu 33. (Câu 33. Đại Học KB – 2012) Đun nóng m gam hỗn hợp X gồm các chất có cùng một loại nhóm chức với 600 ml dung dịch NaOH 1,15M, thu được dung dịch Y chứa muối của một axit cacboxylic đơn chức và 15,4 gam hơi Z gồm các ancol. Cho toàn bộ Z tác dụng với Na dư, thu được 5,04 lít khí H₂ (đktc). Cô cạn dung dịch Y, nung nóng chất rắn thu được với CaO cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 7,2 gam một chất khí. Giá trị của m là:

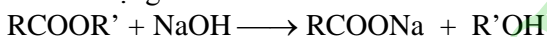
- A. 40,60 B. 22,60 C. 34,30 D. 34,51

Hướng dẫn giải:

Số mol NaOH = 0,69; Số mol H₂ = 0,225 mol

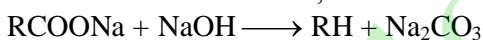
Nếu ancol đơn chức, số mol ancol = 0,45 mol

Este có dạng: RCOOR'.



$$0,45 \qquad 0,45 \qquad 0,45 \qquad 0,45$$

Số mol NaOH còn dư = 0,24 mol



$$0,24 \qquad 0,24 \longrightarrow 0,24$$

$$M_{\text{RH}} = 7,2/0,24 = 30. \text{RH là } \text{C}_2\text{H}_6.$$

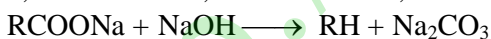
$$\text{BTKL: } m + 0,45 \times 40 = 0,45 \times 82 + 15,4 \longrightarrow m = 34,3 \text{ gam}$$

Nếu ancol hai chức: số mol ancol = 0,225 mol

Este có dạng: (RCOO)₂R'



$$0,225 \qquad 0,45 \qquad 0,45 \qquad 0,225$$



$$0,24 \qquad 0,24 \longrightarrow 0,24$$

$$M_{\text{RH}} = 7,2/0,24 = 30. \text{RH là } \text{C}_2\text{H}_6.$$

$$\text{BTKL: } m + 0,45 \times 40 = 0,45 \times 82 + 15,4 \longrightarrow m = 34,3 \text{ gam}$$

Cách khác: Mol khí bằng axit bằng mol ancol = 0,225 × 2 = 0,45. ⇒ M khí = 7,2/0,45 = 16 metan

Suy ra muối là CH₃COONa

$$\text{Vậy } m = 15,4 + 0,45 \times 82 - 0,45 \times 40 = 34,3 \text{ gam}$$

Câu 34. (Câu 37. Đại Học KB – 2012) Este X là hợp chất thơm có công thức phân tử là C₉H₁₀O₂. Cho X tác dụng với dung dịch NaOH, tạo ra hai muối đều có phân tử khối lớn hơn 80. Công thức cấu tạo thu gọn của X là:

- A. CH₃COOCH₂C₆H₅ B. HCOOC₆H₄C₂H₅ C. C₆H₅COOC₂H₅ D. C₂H₅COOC₆H₅

Hướng dẫn giải:

Số mol O trong X = 0,2 mol

Số mol O pu = 0,48 mol
 Số mol O trong H₂O = 0,2 mol
 BT nguyên tố O: số mol O trong CO₂ = 0,48 mol
 Vậy số mol CO₂ = 0,24 mol
 Vì số mol CO₂ > H₂O và 0,1 > 0,24 – 0,2
 nên phải có 1 axit no và 1 axit không no.

Câu 35. (Câu 17. Cao Đẳng – 2013) Este X có công thức phân tử C₄H₈O₂. Cho 2,2 gam X vào 20 gam dung dịch NaOH 8%, đun nóng, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y. Cô cạn Y thu được 3 gam chất rắn khan. Công thức cấu tạo của X là:

- A. CH₃COOCH₂CH₃. B. HCOOCH(CH₃)₂. C. HCOOCH₂CH₂CH₃. D. CH₃CH₂COOCH₃.

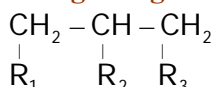
Hướng dẫn giải: Theo các đáp án ⇒ X là este RCOOR'; Có NaOH = 1,6 gam; BTKL ⇒ m_{ancol} = 0,8 g.
 RCOOR' + NaOH → R'COONa + R'OH

$$\text{Có: } \frac{0,8}{R'+17} = \frac{3-1,6}{R+27} = \frac{1,4}{R+27} \Rightarrow \begin{cases} 0,8R - 1,4R' = 2,2 \\ R + R' = 44 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R = 29 \\ R' = 15 \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 36. (Câu 24. Cao Đẳng – 2013) Khi xà phòng hóa triglixerit X bằng dung dịch NaOH dư, đun nóng, thu được sản phẩm gồm glixerol, natri oleat, natri stearat và natri panmitat. Số đồng phân cấu tạo thỏa mãn tính chất trên của X là:

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

Hướng dẫn giải: Trong X có 3 loại gốc axit R₁, R₂, R₃

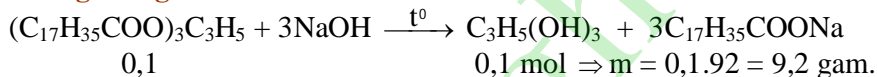


Mỗi gốc axit hoán đổi vị trí vào giữa 1 lần ⇒ 3 gốc axit hoán đổi 3 lần → có 3 đồng phân cấu tạo.

Câu 37. (Câu 39. Đại Học KA – 2013) Cho 0,1 mol tristearin ((C₁₇H₃₅COO)₃C₃H₅) tác dụng hoàn toàn với dung dịch NaOH dư, đun nóng, thu được m gam glixerol. Giá trị của m là:

- A. 27,6. B. 4,6. C. 14,4. D. 9,2.

Hướng dẫn giải:



★ KẾT HỢP PHẢN ỨNG ĐỐT CHÁY VÀ THỦY PHÂN

Câu 1. (Câu 19. Cao đẳng – 2007) Khi đốt cháy hoàn toàn 4,4 gam chất hữu cơ X đơn chất thu được sản phẩm cháy chỉ gồm 4,48 lít CO₂ (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. Tên của X là:

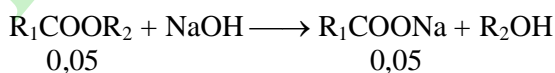
- A. etyl propionat. B. metyl propionat. C. isopropyl axetat. D. etyl axetat.

Hướng dẫn giải:

$$\begin{aligned} \text{Gọi CTTQ là } \text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z, \text{ Ta có: } m_C &= \frac{4,48}{22,4} \times 12 = 2,4 \text{ (gam)} \\ m_H &= \frac{3,6}{18} \times 2 = 0,4 \text{ (gam)} \\ m_O &= 4,4 - (2,4 + 0,4) = 1,6 \text{ (gam)} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow x:y:z = \frac{2,4}{12} : \frac{0,4}{1} : \frac{1,6}{16} = 2 : 4 : 1 \Rightarrow (\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_n$$

Theo đề bài thì X là este đơn chức → n = 2 → CTPT của X là: C₄H₈O₂; n_X = $\frac{4,4}{88} = 0,05 \text{ mol}$



$$M_{\text{R}_1\text{COONa}} = \text{R}_1 + 67 = \frac{4,8}{0,05} = 96 \Rightarrow \text{R}_1 = 29 (\text{C}_2\text{H}_5) \longrightarrow \text{R}_2 = 15 (\text{CH}_3) \longrightarrow \text{este là: } \text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$$

*Lưu ý: Do khối lượng muối > khối lượng este nên este dạng RCOOCH₃

Câu 2. (Câu 30. Đại Học KB – 2009) Cho hỗn hợp X gồm hai hợp chất hữu cơ no, đơn chức tác dụng vừa đủ với 100 ml dung dịch KOH 0,4M, thu được một muối và 336 ml hơi một ancol (ở đktc). Nếu đốt cháy hoàn toàn lượng hỗn hợp X trên, sau đó hấp thụ hết sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch Ca(OH)₂ (dư) thì khối lượng bình tăng 6,82 gam. Công thức của hai hợp chất hữu cơ trong X là:

- A. HCOOH và HCOOC₂H₅ B. CH₃COOH và CH₃COOC₂H₅
 C. C₂H₅COOH và C₂H₅COOCH₃ D. HCOOH và HCOOC₃H₇

Hướng dẫn giải:

- Theo đề bài cho hỗn hợp X gồm 1 axit cacboxylic no đơn chức và 1 este no đơn chức có cùng gốc axit với axit
- Số mol KOH = 0,4 × 0,1 = 0,04 mol. Suy ra số mol X = 0,04 mol
- Số mol ancol = 0,336/22,4 = 0,015 mol. Suy ra số mol este = 0,015 mol. Số mol axit cacboxylic = 0,04 – 0,015 = 0,025 mol
- \bar{n} : là số cacbon trung bình. Ta có: 0,04 \bar{n} × 44 + 0,04 \bar{n} × 18 = 6,82. Suy ra \bar{n} = 6,82/2,48 = 2,75
- n là số nguyên tử C của axit, m là số nguyên tử C của este.

$$\bar{n} = \frac{n \times 0,025 + m \times 0,015}{0,04} = 2,75. \Rightarrow 2,5n + 1,5m = 11$$

$$2,5n < 11. \text{ Suy ra: } n < 4,4$$

$$n = 1. \Rightarrow m = 5,66 \text{ (loại)}$$

$$n = 2. \Rightarrow m = 4$$

$$n = 3, 4 \text{ loại}$$

$$\text{Axit: CH}_3\text{COOH, Este: CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$$

Câu 3. (Câu 34. Đại Học KB – 2009) Hỗn hợp X gồm hai este no, đơn chức, mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn một lượng X cần dùng vừa đủ 3,976 lít khí O₂ (ở đktc), thu được 6,38 gam CO₂. Mặt khác, X tác dụng với dung dịch NaOH, thu được một muối và hai ancol là đồng đẳng kế tiếp. Công thức phân tử của hai este trong X là:

- A. C₂H₄O₂ và C₃H₆O₂ B. C₃H₄O₂ và C₄H₆O₂ C. C₃H₆O₂ và C₄H₈O₂ D. C₂H₄O₂ và C₅H₁₀O₂

Hướng dẫn giải:

Loại D vì không phải este no – đơn chức, X + NaOH → 1 muối + 2 ancol đồng đẳng liên tiếp.

Nên X là 2 este đồng đẳng liên tiếp có công thức: C_nH_{2n}O₂.

* Số mol O₂ = 3,976/22,4 = 0,1775 mol

* Số mol CO₂ = 6,38/44 = 0,145 mol

Bảo toàn khối lượng: $m_{\text{Este}} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{O}_2} = 0,145 \times 44 + 18 \times 0,145 - 0,1775 \times 32 = 3,31 \text{ gam.}$

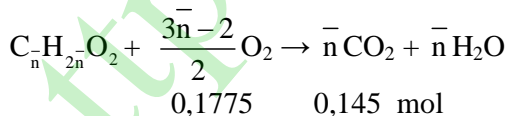
$$n = \frac{32}{\frac{m_{\text{Este}}}{n_{\text{CO}_2}} - 14} = \frac{32}{\frac{3,31}{0,145} - 14} = 3,625; \text{ nên ta chọn C.}$$

Cách khác:

* Số mol O₂ = 3,976/22,4 = 0,1775 mol

* Số mol CO₂ = 6,38/44 = 0,145 mol

Đặt công thức trung bình của 2 este là: C_nH_{2n}O₂



$$\frac{3n-2}{2} \times 0,145 = 0,1775n$$

Giải ra được $\bar{n} = 3,6$

Hai este là C₃H₆O₂ và C₄H₈O₂

Câu 4. (Câu 36. Đại Học KB – 2009) Hợp chất hữu cơ X tác dụng được với dung dịch NaOH đun nóng và với dung dịch AgNO₃ trong NH₃. Thể tích của 3,7 gam hơi chất X bằng thể tích của 1,6 gam khí O₂ (cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất). Khi đốt cháy hoàn toàn 1 gam X thì thể tích khí CO₂ thu được vượt quá 0,7 lít (ở đktc). Công thức cấu tạo của X là:

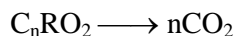
A. CH₃COOCH₃ B. O=CH-CH₂-CH₂OH C. HOOC-CHO D. HCOOC₂H₅

Hướng dẫn giải: X tác dụng với NaOH đun nóng vậy X có chức este tức là trong phân tử X phải có ít nhất 2 nguyên tử oxi.

Đặt công thức của X là C_nRO₂ (R là thành phần còn lại)

$$n_X \text{ của } 3,7\text{g} = n_{O_2} = 0,05 \text{ mol}$$

$$M_X = 74$$



$$\frac{1}{74} \qquad \frac{1}{74}n$$

$$\frac{1}{74}n > \frac{0,7}{22,4}; \Rightarrow n > 2,3; \Rightarrow n \geq 3 \Rightarrow 3 \leq n < \frac{74-32}{12} = 3,5 \Rightarrow n = 3$$

$$R = 74 - 32 - 36 = 6 \Rightarrow X \text{ là } C_3H_6O_2$$

X tác dụng được với AgNO₃/NH₃ suy ra X là este của axit HCOOH; X là HCOOC₂H₅

Câu 5. (Câu 10. Đại Học KA – 2010) Hỗn hợp M gồm ancol no, đơn chức X và axit cacboxylic đơn chức Y, đều mạch hở và có cùng số nguyên tử C, tổng số mol của hai chất là 0,5 mol (số mol của Y lớn hơn số mol của X). Nếu đốt cháy hoàn toàn M thì thu được 3,36 lít khí CO₂ (đktc) và 25,2 gam H₂O. Mặt khác, nếu đun nóng M với H₂SO₄ đặc để thực hiện phản ứng este hoá (hiệu suất là 80%) thì số gam este thu được là:

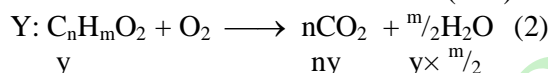
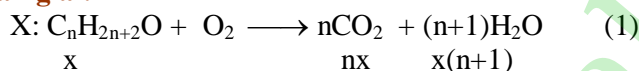
A. 34,20

B. 27,36

C. 22,80

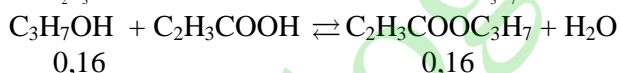
D. 18,24

Hướng dẫn giải:



$$(1) \& (2): \quad n = 1,5/0,5 = 3; \quad \begin{cases} 3x + y \times \frac{m}{2} = 1,4 \\ x + y = 0,5 \longrightarrow y = 1,2/(8-m) \longrightarrow 2,5 < 1,2/(8-m) < 0,5 \\ x < y \\ 3,2 < m < 5,4 \longrightarrow m = 4 \longrightarrow y = 0,3; x = 0,2 \end{cases}$$

$n_{C_3H_7OH} < n_{C_2H_3COOH}$, nên tính este theo ancol. $n_{C_3H_7OH \text{ dư}} = 0,2 \times \frac{80}{100} = 0,16 \text{ mol}$



$$\begin{matrix} 0,16 \\ m_{\text{este}} = 114 \times 0,16 = 18,24\text{g} \end{matrix}$$

Câu 6. (Câu 40. Đại Học KA – 2010) Đốt cháy hoàn toàn một este đơn chức, mạch hở X (phân tử có số liên kết π nhỏ hơn 3), thu được thể tích khí CO₂ bằng 6/7 thể tích khí O₂ đã phản ứng (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện). Cho m gam X tác dụng hoàn toàn với 200 ml dung dịch KOH 0,7M thu được dung dịch Y. Cô cạn Y thu được 12,88 gam chất rắn khan. Giá trị của m là:

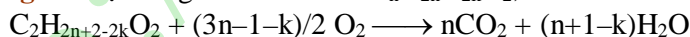
A. 7,20.

B. 6,66.

C. 8,88.

D. 10,56.

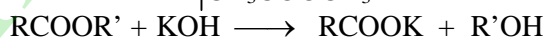
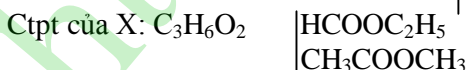
Hướng dẫn giải: Đặt công thức của X là C_nH_{2n-2k}O₂, k ≤ 1



$$\frac{2n}{3n-1-k} = \frac{6}{7}$$

$$n = (6 + 6k)/4$$

$$\begin{cases} k = 1 \longrightarrow n = 3 \\ k = 2 \longrightarrow n = 4,5 \text{ (loại)} \end{cases}$$



$$\text{Mol:} \quad \begin{matrix} x & x & x \\ x(R + 83) + 56(0,14 - x) = 12,88 \end{matrix}$$

$$* R = 1 \longrightarrow 84x - 56x + 7,84 = 12,88 \quad x = 0,18 \quad m = 0,18 \cdot 74 = 13,32\text{g (loại)}$$

$$* R = 15 \quad 98x - 56x + 7,84 = 12,88 \quad x = 0,12 \quad m = 0,12 \cdot 74 = 8,88\text{g}$$

Câu 7. (Câu 8. Đại Học KB – 2013) Thủy phân hoàn toàn m₁ gam este X mạch hở bằng dung dịch NaOH dư, thu được m₂ gam ancol Y (không có khả năng phản ứng với Cu(OH)₂) và 15 gam hỗn hợp

muối của hai axit cacboxylic đơn chức. Đốt cháy hoàn toàn m_2 gam Y bằng oxi dư, thu được 0,3 mol CO_2 và 0,4 mol H_2O . Giá trị của m_1 là:

- A. 11,6. B. 16,2. C. 10,6. D. 14,6.

Hướng dẫn giải:

Cách 1:

Biên luận thành phần cấu tạo nên este:

Thủy phân X thu được hỗn hợp muối của 2 axit cacboxylic đơn chức. Vậy X phải là 1 este đa chức. Sản phẩm chỉ có 1 ancol Y, do đó Y phải là 1 ancol đa chức.

Biên luận công thức phân tử và cấu tạo của Y:

Đốt cháy m_2 gam Y bằng oxi dư, thu được 0,3 mol CO_2 và 0,4 mol H_2O . Vậy trong m_2 gam Y, $n_{\text{C}} = 0,3$ mol, $n_{\text{H}} = 0,8$ mol $\rightarrow n_{\text{H}}:n_{\text{C}} = 8:3$. Do đó trong 1 phân tử X buộc phải có 3C và 8H (công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất). (Phân tử X phải có $3n_{\text{C}}$ và $8n_{\text{H}}$, với n nguyên dương và $8n < 3n \times 2 + 2 = 6n + 2$ hay $n < 2$).

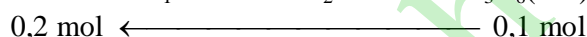
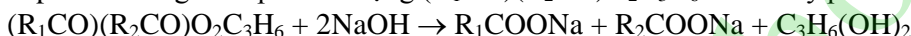
Y là ancol đa chức, vậy Y có tối đa 3 nhóm chức $-\text{OH}$ trong phân tử. Nếu Y có đủ 3 nhóm chức $-\text{OH}$, mỗi nhóm liên kết với 1C, Y sẽ có khả năng phản ứng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Nhưng Y không có khả năng phản ứng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$, do đó Y chỉ có thể có 2 nhóm chức $-\text{OH}$. Vậy Y phải là $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ hay $\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2$.

Đốt 1 mol Y tạo ra 3 mol CO_2 và 4 mol H_2O . Thế thì đốt 0,1 mol Y tạo ra 0,3 mol CO_2 , 0,4 mol H_2O .

Do đó theo đề bài, m_2 (g) Y ứng với 0,1 mol Y $\rightarrow m_2 = 0,1 \times M_Y = 0,1 \times 76 = 7,6$ g

Tính khối lượng este dựa vào định luật bảo toàn khối lượng:

X phải có công thức phân tử dạng $(\text{R}_1\text{CO})(\text{R}_2\text{CO})\text{O}_2\text{C}_3\text{H}_6$. Khi thủy phân X sẽ có:



Theo định luật bảo toàn khối lượng,

$$m_1 + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_2$$

$$\text{hay } m_1 = m_{\text{muối}} + m_2 - m_{\text{NaOH}} = 15 + 7,6 - 8 = 14,6 \text{ g}$$

Cách 2: Lưu ý bài toán này không hỏi CTPT hay cấu tạo của Este nên không quan tâm axit là axit nào mà chỉ cần tìm đủ các đại lượng để áp dụng đlbtkl:

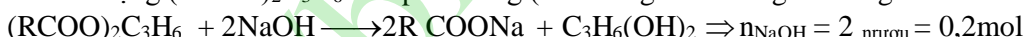
Đốt cháy hoàn toàn m_2 gam ancol Y bằng oxi dư, thu được 0,3 mol CO_2 và 0,4 mol H_2O . \Rightarrow Y là ancol no đơn chức mạch hở

$$n_Y = 0,4 - 0,3 = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \text{Số C} = 3, \text{ Số H} = 4 \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_8\text{O}_z \ (z \geq 2)$$

Thủy phân hoàn toàn este X mạch hở bằng dung dịch NaOH dư, hỗn hợp muối của hai axit cacboxylic đơn chức. nên ancol đa chức, mặt khác ancol k hòa tan được $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nên không thể là glixerol

$$\Rightarrow z = 2, \text{ propan-1,3-điol} \Rightarrow m_2 = 0,1 \times 76 = 7,6 \text{ gam}$$

Este có dạng $(\text{RCOO})_2\text{C}_3\text{H}_6$ nên phản ứng (R là công thức trung bình 2 gốc hidrocarbon)



Bảo toàn khối lượng có: $m_1 = m_2 + m_{\text{axit}} - m_{\text{NaOH}} = 14,6 \text{ gam}$.

Ngắn gọn hơn: Có công thức của ancol là $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_x \ (x \geq 2)$ vì thủy phân thu được 2 muối đơn chức nên ancol đa chức, mặt khác ancol không hòa tan được $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nên không thể là glixerol

$$\rightarrow x = 2, \text{ propan-1,3-điol}$$

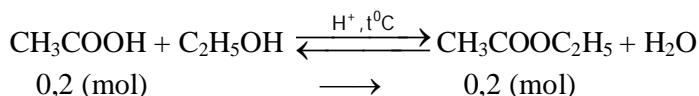
$$\text{BT khối lượng có: } 0,1 \times 76 + 15 - 0,2 \times 40 = m \Rightarrow m = 14,6 \text{ gam.}$$

★PHẢN ỨNG ESTE HÓA

Câu 1. (Câu 41. Cao đẳng – 2007) Đun 12 gam axit axetic với 13,8 gam etanol (có H_2SO_4 đặc làm xúc tác) đến khi p/ ứng đạt tới trạng thái cân bằng, thu được 11 gam este. Hiệu suất của phản ứng este hóa là:

- A. 55% B. 50% C. 62,5% D. 75%

Hướng dẫn giải: $n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{12}{60} = 0,2$ (mol); $n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{13,8}{46} = 0,3$ (mol); $n_{\text{axit}} < n_{\text{Ancol}} \Rightarrow$ Tính theo axit



0,3 mol CO₂ và 0,4 mol H₂O. Thực hiện phản ứng este hóa 7,6 gam hỗn hợp trên với hiệu suất 80% thu được m gam este. Giá trị của m là:

- A. 4,08. B. 6,12. C. 8,16. D. 2,04.

Hướng dẫn giải:

Ta có số mol CO₂ < số mol H₂O ⇒ ancol no đơn chức, số mol ancol = số mol H₂O – số mol CO₂ = 0,1 mol

Do C của ancol < số mol CO₂ / số mol ancol = 3 ⇒ ancol có thể là CH₃OH hoặc C₂H₅OH.

- Với CH₃OH, axit tương ứng là C₄H₈O₂ (0,05mol) ⇒ m = 0,05 × (88 + 32 – 18) × 80 / 100 = 4,08g.

- Với C₂H₅OH, axit tương ứng là CH₃COOH (0,05mol) loại vì có cùng số C với ancol.

Cách khác: Gọi công thức của axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở: C_nH_{2n}O₂

công thức của ancol đơn chức: C_mH_{2m+2-2k}O

Đặt: C_nH_{2n}O₂: x (mol); C_mH_{2m+2-2k}O: y (mol)

$$\text{Ta có: } \begin{cases} (14n + 32)x + (14m + 18 - 2k)y = 7,6 \\ nx + my = 0,3 \end{cases} \quad \begin{cases} 14(nx + my) + 32x + 18y - 2ky = 7,6 \\ nx + my = 0,3 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} nx + (m + 1 - k)y &= 0,4 \\ 32x + 18y - 2ky &= 7,6 - 14 \times 0,3 = 3,4 \\ y - ky &= 0,1 \\ 32x + 16y &= 3,2 \Rightarrow 2x + y = 0,2 \end{aligned}$$

$$k = 0 \Rightarrow y = 0,1 \Rightarrow x = 0,05$$

thế vào trên: 0,05n + 0,1m = 0,3 hay n + 2m = 6

Vì n khác m nên m = 1 và n = 4. CTPT este C₅H₁₀O₂. ⇒ ancol dư; theo lý thuyết số mol este = số mol axit = 0,05. m_{este} = 0,05 × 102 × 80% = 4,08g

★ XÁC ĐỊNH CHỈ SỐ CHẤT BÉO

Câu 1. (Câu 54. Cao đẳng – 2007) Để trung hòa lượng axit tự do có trong 14 gam một mẫu chất béo cần 15ml dung dịch KOH 0,1M. Chỉ số axit của mẫu chất béo trên là:

- A. 4,8 B. 7,2 C. 6,0 D. 5,5

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{KOH}} = 15 \times 0,1 = 1,5 (\text{milimol}) \longrightarrow m_{\text{KOH}} = 15 \times 56 = 84 (\text{mg})$$

$$\text{Chỉ số axit} = \frac{84}{16} = 6$$

Câu 2. (Câu 37. Cao đẳng – 2010) Để trung hòa 15 gam một loại chất béo có chỉ số axit bằng 7, cần dùng dung dịch chứa a gam NaOH. Giá trị của a là:

- A. 0,150 B. 0,280 C. 0,075 D. 0,200

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{KOH}} = \frac{m_{\text{Chất Béo}} \times \text{Chỉ Số Axit}}{1000 \times 56} = \frac{15 \times 7}{1000 \times 56} = 1,875 \times 10^{-3} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow a = m_{\text{NaOH}} = 0,075$$

Câu 3. (Câu 29. Cao Đẳng – 2011) Để xà phòng hoá hoàn toàn 52,8 gam hỗn hợp hai este no, đơn chức, mạch hở là đồng phân của nhau cần vừa đủ 600 ml dung dịch KOH 1M. Biết cả hai este này đều không tham gia phản ứng tráng bạc. Công thức của hai este là:

- A. CH₃COOC₂H₅ và HCOOC₃H₇ B. C₂H₅COOC₂H₅ và C₃H₇COOCH₃
C. HCOOC₄H₉ và CH₃COOC₃H₇ D. C₂H₅COOCH₃ và CH₃COOC₂H₅

Hướng dẫn giải:

$$n_{(\text{hai este})} = n_{\text{KOH}} = 0,6 \times 1 = 0,6 \text{ mol} \longrightarrow M_{(\text{hai este})} = 52,8 : 0,6 = 88$$

Vì cả hai este này đều không tham gia phản ứng tráng bạc và có KLPT là 88 ⇒ công thức của hai este là C₂H₅COOCH₃ và CH₃COOC₂H₅

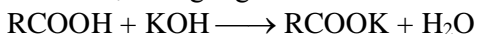
Câu 4. (Câu 3. Đại Học KB – 2011) Cho 200 gam một loại chất béo có chỉ số axit bằng 7 tác dụng vừa đủ với một lượng NaOH, thu được 207,55 gam hỗn hợp muối khan. Khối lượng NaOH đã tham gia phản ứng là:

- A. 31 gam B. 32,36 gam C. 30 gam D. 31,45 gam

Hướng dẫn giải:

* Trước tiên chúng ta cần phải ghi nhớ được một số khái niệm:

+ Chỉ số acid: Là khối lượng chất KOH tính theo miligam (mg) dùng để trung hòa hết lượng axit béo còn tồn tại trong 1 gam chất béo.



Theo đề bài “chỉ số acid bằng 7” \Rightarrow ta có: $n_{\text{KOH}} = \frac{7}{56} \times 10^{-3} = 1,25 \times 10^{-4} \text{ mol}$

Vậy trong 200 gam chất béo cần lượng KOH là $200 \times 1,25 \times 10^{-4} = 0,025 \text{ mol}$

\Rightarrow Số mol của NaOH dùng để trung hòa lượng acid dư là: $n_{\text{NaOH}} = n_{\text{KOH}} = 0,025 \text{ mol}$

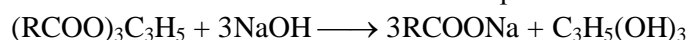
Hoặc:

1 gam chất béo cần 7 mg KOH. Vậy 200 gam chất béo cần $200 \times 7 = 1400 \text{ mg}$ KOH tương đương với $1400:56 = 25 \text{ mmol}$ hay $0,025 \text{ mol}$ cũng tương đương với $0,025 \text{ mol}$ NaOH

Số mol NaOH = số mol KOH dùng để trung hòa axit béo tự do là: $\frac{200 \times 7}{1000 \times 56} = 0,025 \text{ mol}$

\Rightarrow Số mol H₂O tạo ra: $0,025 \text{ mol}$

Gọi a là số mol của NaOH ban đầu \Rightarrow số mol NaOH dư trieste: $a - 0,025$



\longrightarrow số mol glixerol thu được: $\frac{a - 0,025}{3}$

ĐLBTKL: $m_{\text{chất béo}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{glixerol}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

$200 + 40a = 207,55 + 92 \frac{a - 0,025}{3} + 18 \times 0,025 \longrightarrow a = 0,775 \longrightarrow m_{\text{NaOH}} = 31 \text{ gam}$

Nhận xét: Đây là một bài tập không quá khó, nhưng đòi hỏi các em học sinh phải ghi nhớ khái niệm về chỉ số acid, là chỉ số mà ít em học sinh để ý tới bởi nó chỉ là 1 bài tập nhỏ ở trong sách giáo khoa phần lipit

Qua bài này thầy muốn nhắc và nhấn mạnh một điều là các em cần phải chú ý những chi tiết nhỏ nhất đã được học ở trong sách giáo khoa. Bởi qua một loại các bài, câu hỏi ở trong đề thi này cũng như đề thi khối A, các em dễ dàng nhận thấy được những điều mà các em thường ít lưu tâm tới nó lại có trong đề thi.

Câu 5. (Câu 3. Đại Học KA – 2012) Cho các phát biểu sau:

- (a) Chất béo được gọi chung là triglixerit hay triaxylglixerol.
- (b) Chất béo nhẹ hơn nước, không tan trong nước nhưng tan nhiều trong dung môi hữu cơ.
- (c) Phản ứng thủy phân chất béo trong môi trường axit là phản ứng thuận nghịch.
- (d) Tristearin, triolein có công thức lần lượt là: $(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$, $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$.

Số phát biểu đúng là:

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

Hướng dẫn giải:

Nhìn vào câu hình cũng biết. đáp án đúng là A (a,b,c). nếu không chú ý sẽ chọn luôn cả d nếu không thuộc tên gọi và công thức.

Tristearin, triolein có công thức lần lượt là: $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$. $(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$,

Câu 6. (Câu 29. Đại Học KA – 2012) Cho dãy các hợp chất thơm: p-HO-CH₂-C₆H₄-OH, p-HO-C₆H₄-COOC₂H₅, p-HO-C₆H₄-COOH, p-HCOO-C₆H₄-OH, p-CH₃O-C₆H₄-OH. Có bao nhiêu chất trong dãy thỏa mãn đồng thời 2 điều kiện sau?

- (a) Chỉ tác dụng với NaOH theo tỉ lệ mol 1 : 1.
- (b) Tác dụng được với Na (dư) tạo ra số mol H₂ bằng số mol chất phản ứng.

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

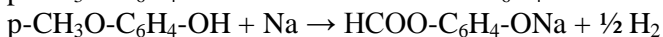
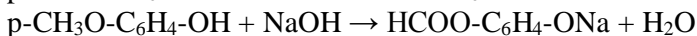
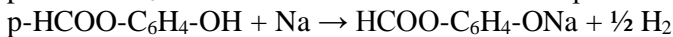
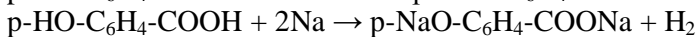
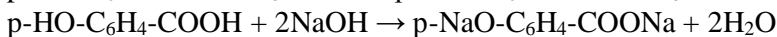
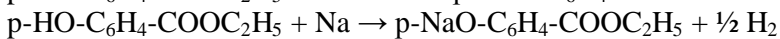
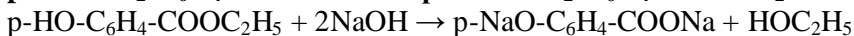
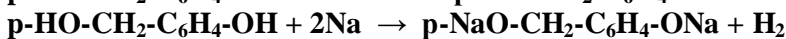
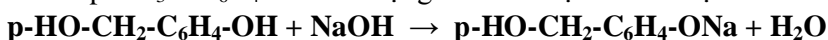
Hướng dẫn giải: Chất tác dụng được với NaOH theo tỉ lệ mol 1:1 có thể là axit đơn chức hoặc phenol đơn chức hoặc este đơn chức

Chất tác dụng được với Na(dư) tạo ra số mol H₂ bằng số mol chất phản ứng \Rightarrow chất tác dụng có thể là tạp chất (có chứa 1 nhóm OH và 1 nhóm COOH) hoặc có 2 nhóm OH, chất đó là p-HO-CH₂-C₆H₄-OH Chỉ có p-HO-CH₂-C₆H₄-OH là thỏa mãn cả 2 điều kiện.

p-HO-C₆H₄-COOC₂H₅, HO-C₆H₄-COOH tác dụng với NaOH tỉ lệ 1:2 \Rightarrow Loại

p-HCOO-C₆H₄-OH: tác dụng với NaOH tỉ lệ 1:3 \Rightarrow Loại

p-CH₃O-C₆H₄-OH: tác dụng với Na tỉ lệ 1:1 ⇒ Loại



Câu 7. (Câu 16. Đại Học KB – 2012) Số trieste khi thủy phân đều thu được sản phẩm gồm glixerol, axit CH₃COOH và axit C₂H₅COOH là:

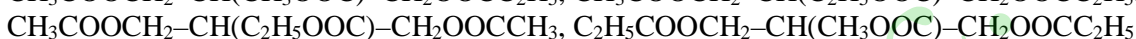
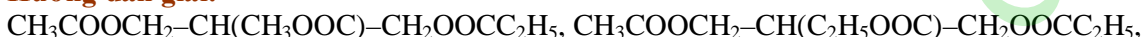
A. 9

B. 4

C. 6

D. 2

Hướng dẫn giải:



Cách khác: CH₃COOH(A) C₂H₅COOH(B)

AAB; ABA; BBA; BAB → có 4 chất → Chọn B.

Câu 8. (Câu 39. Đại Học KB – 2012) Cho phương trình hóa học:



A. CH₂(COOK)₂

B. CH₂(COONa)₂

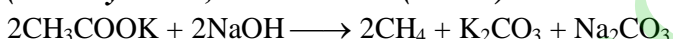
C. CH₃COOK

D. CH₃COONa

Hướng dẫn giải: Loại B và D vì sau phản ứng có K nên X phải chứa K

Sau phản ứng có 2K mà trước phản ứng có 2X ⇒ mỗi X có chứa 1Kali ⇒ **Chọn C**

(nếu để ý 1 chút, bảo toàn H có (2.4 - 2) : 2 = 3 ⇒ X có 3H)



ĐÁP ÁN CÁC CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

I. Bài tập lý thuyết, Xác định CTCT, CTPT

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

II. Phản ứng cháy

1A	2A	3C	4A	5D	6D	7D	8A	9A	10B
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

III. Phản ứng thủy phân H^+ ; OH^-

1B	2D	3D	4C	5C	6D	7A	8A	9A	10A
11D	12C	13A	14D	15B	16B	17D	18D	19B	20C
21C	22A	23B	24B	25A	26A	27D	28A	29B	30D
31A	32B	33C	34D	35D	36D	37D			

IV. Kết hợp phản ứng cháy và phản ứng thủy phân

1B	2B	3C	4D	5D	6C	7D			
----	----	----	----	----	----	----	--	--	--

V. Phản ứng este hóa

1C	2D	3C	4A	5A	6A	7A	8A		
----	----	----	----	----	----	----	----	--	--

VI. Xác định chỉ số chất béo

1C	2C	3B	4C	5A	6C	7B	8C		
----	----	----	----	----	----	----	----	--	--

Nghị lực bền bỉ có thể chinh phục mọi thứ

---Benjamin Franklin---

-----HẾT-----