



Bookgol là một cộng đồng học tập được xây dựng từ năm 2015, với mục đích đem lại những giá trị tốt nhất cho các bạn học sinh. Bookgol để cao sự đúng đắn và sáng tạo không ngừng. Cho đến nay Bookgol đã phát triển với hơn 80.000 thành viên với các môn học tự nhiên, đặc biệt là Hóa học. Bookgol đã phát hành nhiều tư liệu, tài liệu, để thi chất lượng đến cho các bạn học sinh trên cả nước. Để có thể học tập và trao đổi tốt hơn các bạn có thể tham khảo.

1. Fanpage chính thức của Bookgol: Nơi đưa ra những thông báo quan trọng và thông tin chính thống từ Bookgol.
<https://www.facebook.com/bookgol/>
2. Nơi phát hành, cung cấp các ấn phẩm, ebook, tài liệu Bookgol
<http://bookgol.vn>
3. Group trao đổi học tập môn Hóa Học.
<https://www.facebook.com/groups/HoaHoc-BookGol>
4. Group trao đổi học tập môn Sinh học.
<https://www.facebook.com/groups/Sinhhoc-BookGol>
5. Group trao đổi môn Toán học
<https://www.facebook.com/groups/toanhoc-bookgol>

TIÊU ĐIỂM ² TẬP 2

KIẾN THỨC HÓA HỌC



7 LỢI ÍCH BẠN ĐỌC NHẬN ĐƯỢC KHI MUA SÁCH:

1. Gia nhập cộng đồng học tập Bookgol với gần 100000 thành viên.
2. Hỗ trợ, học tập cùng MOD và S- MOD.
3. Cung cấp lộ trình học tập chi tiết, rõ ràng.
4. Tham gia thi thử, thi khảo sát hàng tuần trên group.
5. Tư vấn học tập, hướng nghiệp 24/7
6. Hệ thống bài tập giải chi tiết, bám sát đề thi.
7. Tham gia cộng đồng với nhiều thầy cô giáo giỏi, tâm huyết; thủ khoa các trường ĐH top đầu cả nước.



Hướng dẫn tải và cài đặt ứng dụng MCBOOKS APPLICATION

- | | |
|---|---|
| <p>ANDROID
(Từ Android 4.0 trở lên)</p> <ul style="list-style-type: none"> Tìm kiếm ứng dụng "Ch Play" Tìm kiếm từ khóa gọi "MCBooks Application" Bấm chọn ứng dụng "MCBooks Application" Bấm chọn "CÀI ĐẶT" (GET IT ON) Để có thể tải ứng dụng lên thiết bị. | <p>iOS
(từ iOS 8 trở lên)</p> <ul style="list-style-type: none"> Tìm kiếm ứng dụng "App Store" Tìm kiếm từ khóa gọi "MCBooks Application" Bấm chọn ứng dụng "MCBooks Application" Bấm chọn "CÀI ĐẶT" (GET IT ON) Để có thể tải ứng dụng lên thiết bị. |
|---|---|

Hầu điện thoại của bạn sử dụng các HĐH khác, hoặc không sử dụng Smartphone, vui lòng trải nghiệm MCBooks by WebSite: <http://www.mcbooks.com/>
MCPlatform sẽ là trải nghiệm tuyệt vời dành cho bạn!

Nhấn thêm bộ đề thi, tài liệu học tập, tham gia thi thử... tại group HÓA HỌC BOOKGOL.

QUÉT MÃ QR TẠI ĐÂY



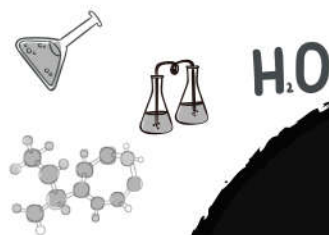
Giá: 188.000 VNĐ

NHÓM BOOKGOL - ĐỖ VĂN KHANG (CHỦ BIÊN)
PHAN QUỐC KHÁNH, VŨ DUY KHÁNH, ĐÀO VĂN YẾN

TIÊU ĐIỂM KIẾN THỨC HÓA HỌC - TẬP 2



NHÓM BOOKGOL - ĐỖ VĂN KHANG (CHỦ BIÊN)
PHAN QUỐC KHÁNH, VŨ DUY KHÁNH, ĐÀO VĂN YẾN



TIÊU ĐIỂM ²

KIẾN THỨC HÓA HỌC

TẬP 2



Trọn bộ kiến thức
10 - 11 - 12
Trọng tâm - Cơ bản - Nâng cao

NHÀ XUẤT BẢN HỒNG ĐỨC



Hãy kết bạn với tác giả qua facebook để cùng trao đổi kinh nghiệm

1. Bước 1: Mở App Messenger trên điện thoại
2. Bước 2: Vào danh bạ, chọn Quét mã
3. Bước 3: Quét mã trên để kết bạn với tác giả

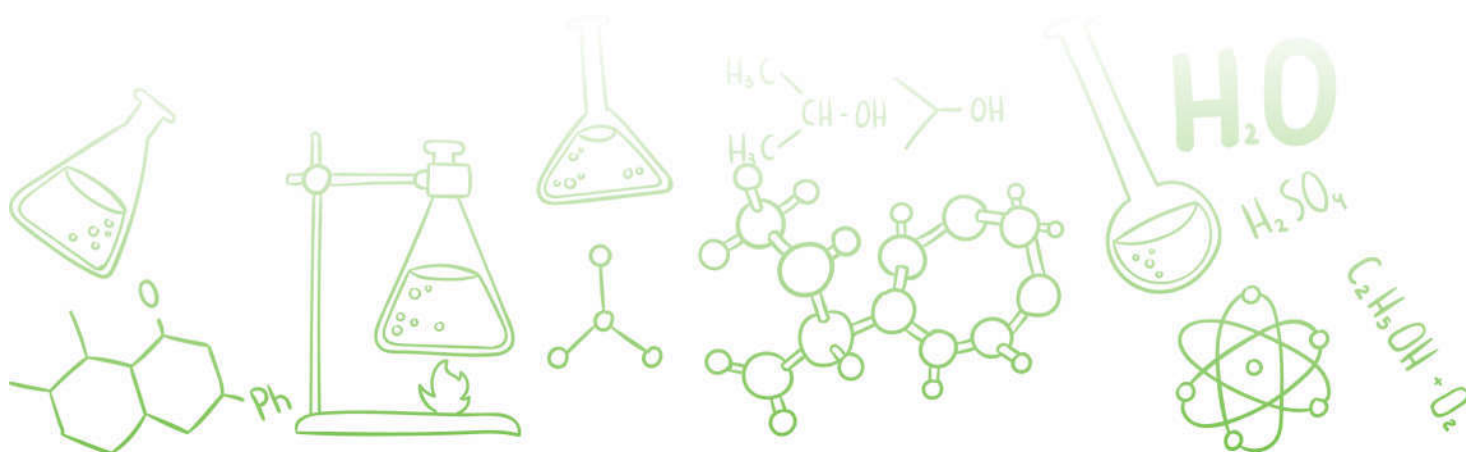
Nếu kết bạn không thành công, bạn có thể truy cập <https://www.facebook.com/khanghmu/> hoặc quét mã QR code dưới đây



MỤC LỤC

TIÊU ĐIỂM KIẾN THỨC HÓA HỌC - TẬP 2

Lời nói đầu	4
Các ký hiệu được sử dụng trong sách	5
Hướng dẫn sử dụng sách	7
Đồng phân hợp chất hữu cơ	8
Hợp chất hữu cơ	51
Polime – Vật liệu polime	90
Kim loại và hợp chất	106
Chuỗi phản ứng hóa học	129
Hóa học và môi trường	186
Phản ứng đốt cháy các hợp chất hữu cơ	202
Tổng quan về phản ứng thủy phân	293
Phản ứng thủy phân este	325
Phản ứng thủy phân peptit	392
Một số kiểu bài tập đặc biệt	406



TIÊU ĐIỂM²



KIẾN THỨC HÓA HỌC

Tập 2

Đặt sách tại Bookgol.vn

Bản quyền thuộc © TKBooks. Theo hợp đồng chuyển nhượng giữa Công ty Cổ phần sách MCBooks và nhóm tác giả BOOKGOL

Đỗ Văn Khang - Phan Quốc Khánh - Vũ Duy Khánh - Đào Văn Yên. Bất cứ sao chép nào không được sự đồng ý của TKBooks đều là bất hợp pháp và vi phạm luật xuất bản Việt Nam, luật bản quyền quốc tế và công ước Berne về bản quyền sở hữu trí tuệ.

THƯƠNG HIỆU TKBOOKS CHUYÊN SÁCH THAM KHẢO

TKBooks luôn mong muốn được hợp tác với các tác giả trong nước để chia sẻ những phương pháp học, những cuốn sách tham khảo hay và chất lượng đến với học sinh Việt Nam.

Chúng tôi luôn mong muốn nhận được những ý kiến góp ý của Quý độc giả để cuốn sách ngày càng hoàn thiện hơn

Góp ý về nội dung sách:
tkbooksvn@gmail.com

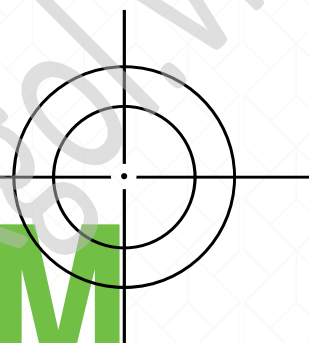
Liên hệ về bản thảo và bản dịch:
contact@mcbooks.vn

Liên hệ hợp tác truyền thông trên sách:
project@mcbooks.vn

Liên hệ tư vấn, đại diện và giao dịch bản quyền:
copyright@mcbooks.vn

NHÓM BOOKGOL - Đỗ Văn Khang (Chủ biên)
Phan Quốc Khánh - Vũ Duy Khánh - Đào Văn Yên

TIÊU ĐIỂM



KIẾN THỨC HÓA HỌC

Tập 2



LỜI NÓI ĐẦU

Vào năm cuối cấp, hầu hết học sinh phổ thông đều mắc bệnh nan y...

Các bạn hoang mang, rằng không biết mình phải chọn cái gì, phải trở thành người như thế nào?

Các bạn nuối tiếc, giá như ngày ấy mình làm tốt hơn, giá như lúc đó mình chịu khó học hơn, giá như được quay về cái ngày đầu tiên vô lo vô nghĩ.

Các bạn mất ngủ, vì thức đêm ôn thi.

Các bạn muốn thoát li, vì cho rằng thế giới này quá tù túng.

Các bạn thương yêu nhau hơn, khi sắp phải chia xa.

Không hiểu sao, hồi bé ai cũng ao ước mình lớn lên, để không ai trêu đùa là trẻ con, nhưng khi lớn lên rồi, ta chỉ mong cho mình nhỏ lại. Đầu phải chỉ người già mới hay nhớ lại chuyện cũ...

nhưng nước chảy đá mòn, chức năng càng nhiều thì trách nhiệm càng lớn, không quay về được.

Không biết khi đọc được mấy dòng này, bạn có đặt lòng tin của mình ở đây? Cuốn sách này cũng

không phải chứa bí quyết thần kỳ nào để học một lần mà nhớ hết, hay có thể chinh phục mọi

câu hỏi trong đề thi, nó chỉ thực sự hữu ích khi bạn chịu bỏ công sức để nghiền ngẫm, khổ luyện.

Đừng học một cách qua loa, biết đâu sau này lại phải hối hận! Như thế thì thật là đáng tiếc!

Nhóm tác giả biên soạn sách gồm có

- Đỗ Văn Khang – sinh viên Đại học Y Hà Nội.
- Phan Quốc Khánh – sinh viên Đại học Y Dược Cần Thơ.
- Vũ Duy Khánh – sinh viên Đại học Bách khoa Hà Nội.
- Đào Văn Yên – sinh viên Đại học Dược Hà Nội.

Những sai sót là không thể tránh khỏi, mọi đóng góp xin gửi về địa chỉ:

dovankhang10a1@gmail.com - phanquockhanhct@gmail.com

tailieu.bookgol@gmail.com

<https://www.facebook.com/groups/HoaHocBookGol/>

T/M CÁC TÁC GIẢ

Đỗ Văn Khang



CÁC KÝ HIỆU ĐƯỢC SỬ DỤNG TRONG SÁCH

THPTQG: Trung học phổ thông quốc gia.

BGD: Bộ giáo dục.

BTNT: Bảo toàn nguyên tố.

BTNT.X: Bảo toàn nguyên tố "X".

BTKL: Bảo toàn khối lượng.

BTĐT: Bảo toàn điện tích.

BT.e: Bảo toàn electron.

đktc: Điều kiện tiêu chuẩn.

Đặt sách tại Bookgol.vn



THI ĐẠI HỌC, GẮNG SỨC MỘT LẦN ĐỂ RỜI LÃNG QUÊN

“Quanh năm buôn bán ở mom sông,

Nuôi đủ năm con với một chồng.

Lặn lội thân cò khi quãng vắng,

Eo xèo mặt nước buổi đò đông. . .”

Đến năm 24 tuổi, Tú Xương mới đậu tú tài (tương đương tốt nghiệp phổ thông hiện nay), nhưng ông vẫn có rất nhiều văn thơ để lại cho hậu thế và một trong số đó được đưa vào sách giáo khoa ngữ văn cho hàng triệu người Việt Nam theo học. Chỉ một bước nữa để đậu cử nhân, ông Tú sẽ được ra làm quan.

Chừng mấy mươi năm trước, thi đỗ đại học vẫn là cái gì đó vô cùng to lớn, rất đáng hãnh diện, cả làng xã đều biết tới. Bạn thi đỗ và vượt qua vũ môn, một khoảng trời mới mở ra, vô cùng sáng lạn. Cho tới bây giờ, có vẻ như vũ môn đã được Long Vương hạ thấp xuống rồi, con cá chép nào cũng nhảy qua được. Nhưng có mấy con hóa thành rồng?

Chương trình đào tạo ở Đại học khác rất xa so với kiến thức phổ thông, học sinh đi tới, nhắm mắt lại và trở thành sinh viên, tất cả sẽ viết lại từ đầu. Lúc ấy, người ta mới hiểu ra mình chỉ vừa mua vé gửi xe.

Cho đến bây giờ, rất nhiều người vẫn nói rằng kì thi đại học ở Việt Nam tổ chức cho học sinh thi Toán, Toán – Lí, Toán – Hóa và Toán – Sinh, đây là nhận định không hề sai. Tính thực nghiệm của các bài tập vốn được biết tới là các câu hỏi phân hóa rất thấp, thậm chí có nhiều bài toán đưa ra các thí nghiệm “không tưởng”, những lí lẽ “không tưởng” và cách giải “không tưởng”. Nhìn rộng ra với một môn khoa học tự nhiên nhất định, thử xét với Hóa học, bạn làm quen với chưa tới 500 trang sách giáo khoa trong 3 năm học phổ thông. Nhưng đến khi học Đại học, 500 trang sách tương tự được học trong một kỳ, và cứ như thế đi chuyên sâu hơn, vào các chuyên ngành chúng ta mới biết rằng kiến thức mình học được ở phổ thông không khác gì hạt cát bé nhỏ. Ấy thế mà trong hạt cát ấy cũng còn nhiều vấn đề nhức nhối, chưa có lời giải đáp thỏa đáng.

Bởi vậy, để có vé gửi xe, hãy nỗ lực hết sức một lần, rồi quên đi mãi mãi.



HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG SÁCH

Trong tập này, nội dung kiến thức chạy từ cuối chương trình 11 đến chương trình 12. Về nội dung phần đại cương hữu cơ, chúng tôi tập trung chủ yếu vào bài "*đếm đồng phân*". Có hai bài mang tính chất tương tự như bài phi kim và hợp chất của tập 1, nói về các hợp chất hữu cơ và kim loại. Những vấn đề như hóa học thực tiễn cũng rất đáng lưu tâm. Đặc biệt, bài "*chuỗi phản ứng*" là nội dung rất hay được hỏi trong các đề thi thử cũng như thi thật và thường gây khó khăn cho học sinh. Tóm lại lý thuyết là phần dễ lấy điểm nhưng cũng dễ mất điểm, bạn đọc cần tự mình trau dồi nhiều hơn và đừng bao giờ rời xa 3 cuốn sách giáo khoa cơ bản.

Ở phần bài tập, nội dung quan trọng nhất là "*phản ứng đốt cháy các hợp chất hữu cơ*". Bài này được viết theo lối tổng hợp, nhìn bao quát toàn bộ chứ không đi theo từng dãy đồng đẳng nên sẽ không dễ học với người mới bắt đầu. Cũng rất quan trọng và xuất hiện thường xuyên trong đề thi là bài tập thủy phân este, trong đó đi kèm là mục thủy phân peptit nhưng được trình bày khá đơn giản. Bạn có thể tham khảo thêm trong ấn phẩm "*Toàn tập về quy đổi*".

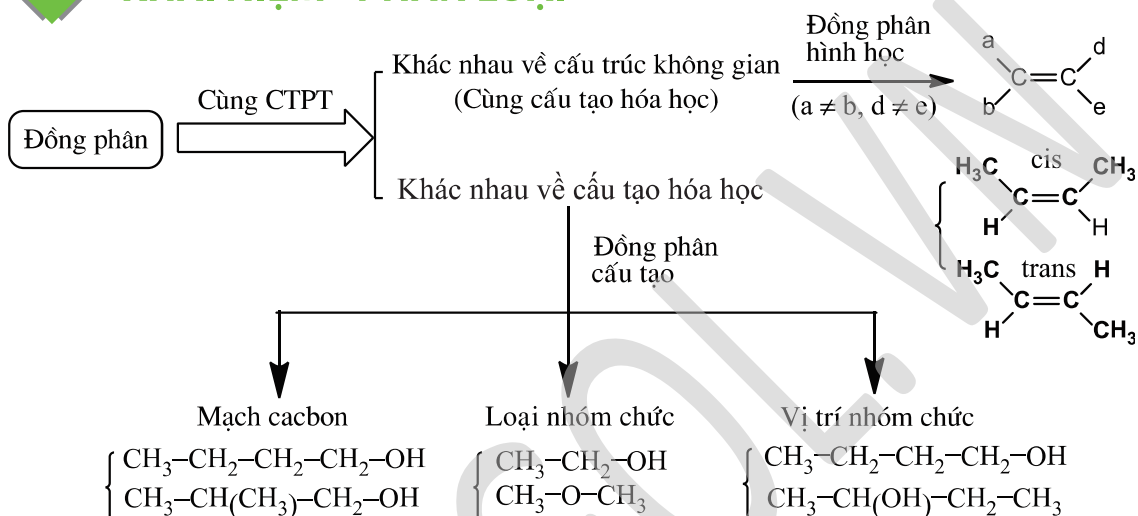


► ĐỒNG PHÂN HỢP CHẤT HỮU CƠ



TỔNG QUAN LÝ THUYẾT

1 KHÁI NIỆM - PHÂN LOẠI



2 CÁC BƯỚC XÁC ĐỊNH ĐỒNG PHÂN

Bước ①:

+ Tìm độ bất bão hòa (k): $\begin{cases} \text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t \text{ chỉ gồm liên kết cộng hóa trị} \\ k = \frac{2 + 2x - y + t}{2} = k_{\text{gốc}} + k_{\text{chức}} = \sum \text{liên kết } \pi + \text{vòng} \end{cases}$

+ Từ đó, xác định loại nhóm chức, loại mạch carbon (hở, no hoặc không no) có trong cấu tạo.

Ví dụ 1

$k = 0 \Rightarrow$ Hợp chất no, mạch hở (Ankan, ancol/ete, amin)
 C-C, -O-, -N-

$k = 1 = 1\pi_{\text{C=C}} = 1\pi_{\text{C=O}} \Rightarrow$ Hợp chất mạch hở: Anken, anđehit/ axit/ este (no, đơn chức),...
 1 vòng no (Không học)

$k = 2 = 2\pi_{\text{C=C}} = 2\pi_{\text{C=O}} = \sum \pi_{\text{C}\equiv\text{C}} \Rightarrow$ Hợp chất mạch hở
 Ankadien, ankin
 Anđehit/ axit/ este (2 chức),...

$k = 4 = 3\pi_{\text{C=C}} + 1 \text{ vòng no} = 1 \text{ vòng thơm (Điển hình),...}$



Bước ②: Xây dựng mạch cacbon, theo nguyên tắc: Mạch không nhánh → Mạch ít nhánh → Mạch nhiều nhánh.

Bước ③: Xác định trục đối xứng (nếu có) của mỗi mạch cacbon → Đánh dấu bằng **mũi tên** vị trí nhóm thế hoặc nhóm chức **hóa trị 1** ở một phía của trục đối xứng; đưa liên kết bội (C=C hoặc C≡C), nhóm chức **hóa trị 2** vào mạch cacbon (nếu có)^(*).

Bước ④: Xác định đồng phân hình học cis, trans đối với các hợp chất có C=C (nếu có, theo yêu cầu của đề).



CÁC DẠNG CÂU HỎI ĐIỂN HÌNH

1

HIĐROCACBON



Ví dụ 1 Số chất là đồng phân cấu tạo của nhau, mạch hở, có cùng công thức phân tử C_5H_{10} là

A. 8.

B. 7.

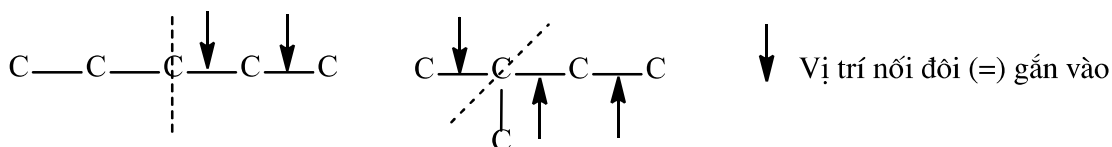
C. 9.

D. 5.



Hướng dẫn giải

Nhận thấy: $k_{C_5H_{10}} = 1 = 1\pi_{C=C} \Rightarrow$ Các chất cần tìm là anken.



Có 5 anken thỏa mãn.

Chọn đáp án D.

. () Chú ý: Tính chất hóa học đặc trưng của chất đó theo giả thiết. Kiểm soát các trường hợp kém bền, không tồn tại hoặc trùng lặp. (Kí hiệu **mũi tên** (→) chỉ vị trí của liên kết bội, nhóm chức, nhóm thế gắn vào).

**Ví dụ 4**

Hiđro hóa hoàn toàn hiđrocacbon mạch hở X thu được isopentan. Số công thức cấu tạo có thể có của X là

A. 6.

B. 5.

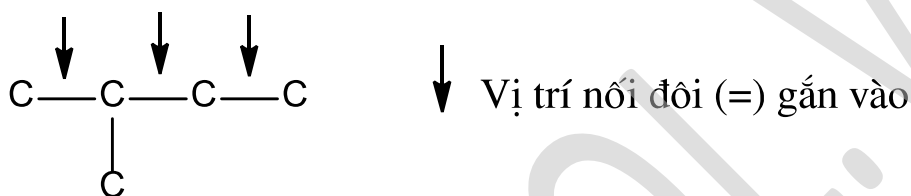
C. 7.

D. 4.

**Hướng dẫn giải**

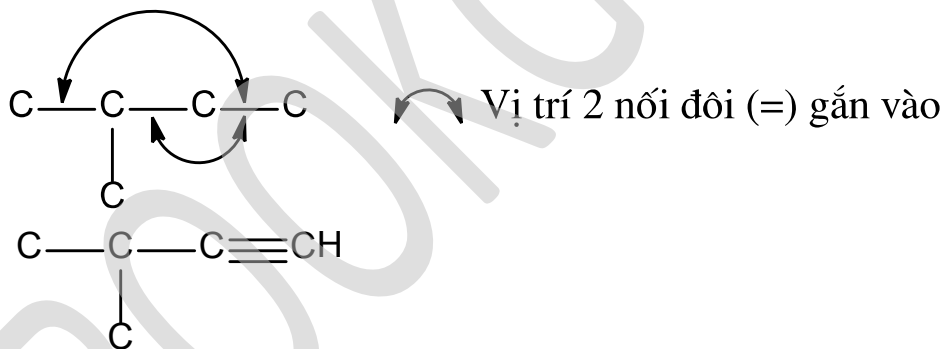
– Hiđro hóa hoàn toàn hiđrocacbon mạch hở X thu được isopentan $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \rightarrow \text{X}$ có dạng C_5H_x .

– **Trường hợp 1:** X có chứa 1 liên kết pi trong phân tử:



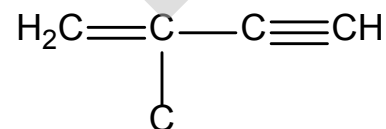
→ Có 3 công thức cấu tạo thỏa mãn.

– **Trường hợp 2:** X có chứa 2 liên kết pi trong phân tử:



→ Có 3 công thức cấu tạo thỏa mãn.

– **Trường hợp 3:** X có chứa 3 liên kết pi trong phân tử:



→ Có 1 đồng phân thỏa mãn.

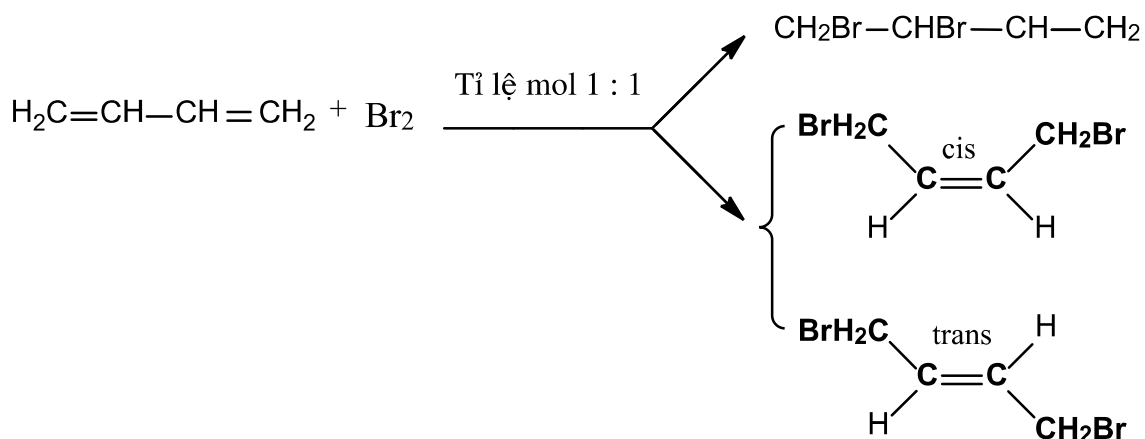
Vậy có tổng cộng 7 đồng phân thỏa mãn.

Chọn đáp án C.

Ví dụ 5 Cho buta-1,3-đien phản ứng cộng với Br_2 theo tỉ lệ mol 1 : 1. Số dẫn xuất đibrom (đồng phân cấu tạo và đồng phân hình học) thu được là

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

Hướng dẫn giải



Vậy có 3 đồng phân thỏa mãn.

Chọn đáp án A.

2

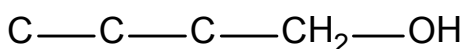
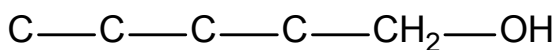
ANCOL/ ETE – PHENOL – ANĐEHIT – AXIT CACBOXYLIC

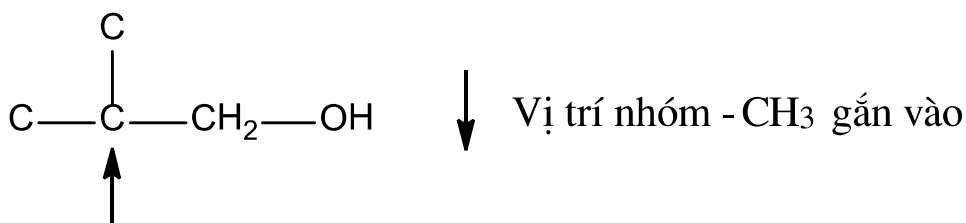
Ví dụ 6 Số ancol bậc một là đồng phân cấu tạo của nhau có công thức phân tử $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ là

- A. 4. B. 1. C. 8. D. 3.

Hướng dẫn giải

Các đồng phân ancol bậc một có công thức phân tử $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ bao gồm:





Vậy có 4 đồng phân cấu tạo thỏa mãn.

Chọn đáp án A.



Ví dụ 7

Có bao nhiêu ancol bậc hai, no, đơn chức, mạch hở là đồng phân cấu tạo của nhau mà phân tử của chúng có phần trăm khối lượng cacbon bằng 68,18%?

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 5.

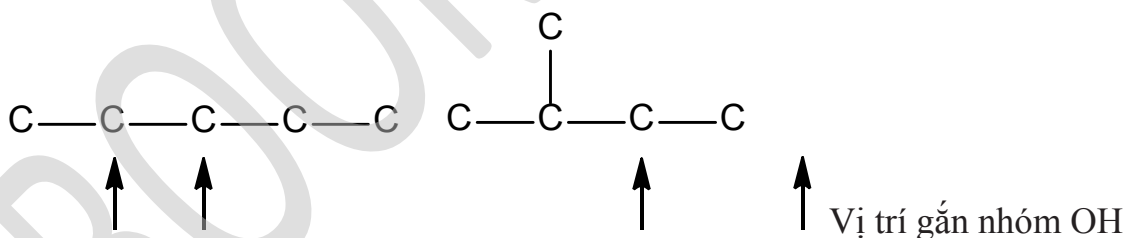


Hướng dẫn giải

Công thức tổng quát của ancol no, đơn chức, mạch hở là: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$, mặt khác

$$\%m_{\text{C}} = \frac{12n}{14n+18} = 68,18\% \rightarrow n = 5 \rightarrow \text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}.$$

Các đồng phân ancol bậc hai của $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ bao gồm:



Vậy có 3 đồng phân thỏa mãn.

Chọn đáp án B.



Ví dụ 8

Ứng với công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ có bao nhiêu ancol là đồng phân cấu tạo của nhau?

A. 3.

B. 5.

C. 4.

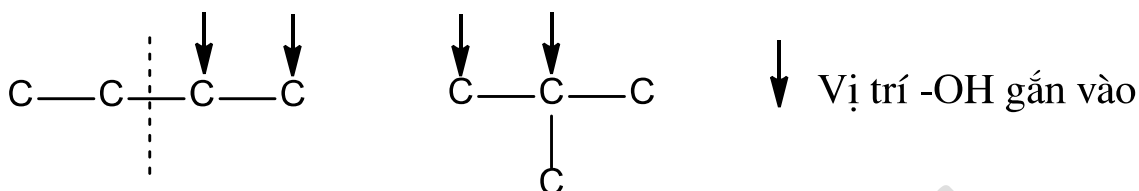
D. 2.



Hướng dẫn giải

TIÊU ĐIỂM KIẾN THỨC HÓA HỌC- TẬP 2

Các đồng phân ancol của $C_4H_{10}O$ bao gồm:



Vậy có 4 đồng phân thỏa mãn.

Chọn đáp án C.

Ví dụ 9 Đốt cháy hoàn toàn m gam một ancol no X thu được m gam H_2O . Biết khối lượng phân tử của X nhỏ hơn 100 (đvC). Số công thức cấu tạo phù hợp của X là

A. 5.

B. 6.

C. 3.

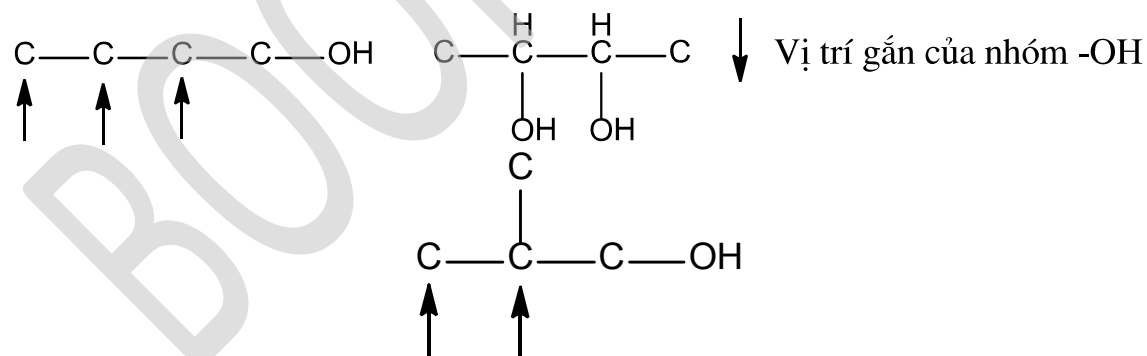
D. 4.

Hướng dẫn giải

– Công thức tổng quát của ancol là $C_nH_{2n+2}O_x$, đốt cháy m gam X thu được m

$$\text{gam ancol} \rightarrow 14n + 2 + 16x = 18(n + 1) \xrightarrow{M_x < 200} \begin{cases} x = 2 \\ n = 4 \end{cases} \rightarrow C_4H_{10}O_2$$

– Công thức cấu tạo của X bao gồm:



Vậy có 6 đồng phân thỏa mãn.

Chọn đáp án B.

Ví dụ 10 Số chất ứng với công thức phân tử C_7H_8O (là dẫn xuất của benzen) đều tác dụng được với dung dịch NaOH là



A. 2.

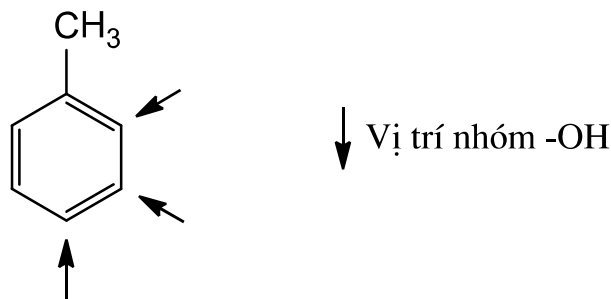
B. 4.

C. 3

D. 1.

Hướng dẫn giải

Để nhận thấy các chất thỏa mãn là phenol.



Ví dụ 11 Chất X có công thức phân tử $C_9H_8O_2$ (chứa vòng benzen). X tác dụng với nước brom, thu được chất Y có công thức phân tử $C_9H_8O_2Br_2$. Mặt khác, X tác dụng với dung dịch $NaHCO_3$ dư, thu được muối Z có công thức phân tử là $C_9H_7O_2Na$. Số công thức cấu tạo thỏa mãn tính chất của X là

A. 6.

B. 7.

C. 5.

D. 4.

Hướng dẫn giải

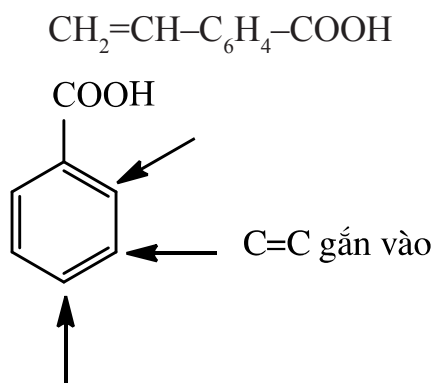
+ Độ bất bão hòa của X: $k_X = \frac{2C - H + 2}{2} = \frac{2 \cdot 9 - 8 + 2}{2} = 6$.

+ X tác dụng với nước brom, thu được chất Y có công thức phân tử $C_9H_8O_2Br_2$
 \rightarrow X có chứa 1 liên kết đôi $C=C$ ở ngoài nhánh.

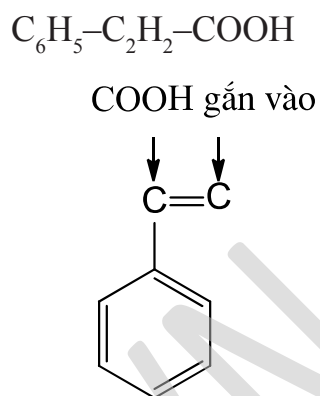
+ X tác dụng với dung dịch $NaHCO_3$ dư, thu được muối Z có công thức phân tử là $C_9H_7O_2Na$ \rightarrow X có chứa 1 nhóm $-COOH$.

\Rightarrow Phân tử chất X có nhóm $-COOH$ và $-CH=CH_2$ đính trực tiếp vào vòng benzen.

+ Các đồng phân cấu tạo X thỏa mãn bao gồm:



(3 vị trí ortho, meta, para).



(Ứng với $-\text{COOH}$ ở vị trí C_α và C_β).

Vậy có 5 đồng phân cấu tạo thỏa mãn.

Chọn đáp án C.

3 ESTE

Ví dụ 12 Số este có công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ mà khi thủy phân trong môi trường axit thì thu được axit fomic là

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

(Đề minh họa kì thi THPT Quốc gia - Bộ Giáo dục và Đào tạo – Năm 2015)

Hướng dẫn giải

Từ đầu bài dễ nhận thấy gốc axit cấu tạo nên este đã được cố định là $\text{HCOO}-$, việc còn lại ta chỉ cần tìm số đồng phân gốc ancol. Khi đó sẽ dễ dàng xác định được các este thỏa mãn yêu cầu đề bài.

Thật vậy: Thủy phân $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ thu được HCOOH (axit fomic) do đó este đã cho sẽ có dạng HCOOC_3H_7 .

Vì C_3H_7 chỉ có hai công thức cấu tạo $\begin{cases} -\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ -\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3 \end{cases}$ nên có tất cả hai

este thỏa mãn là $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ và $\text{HCOOCH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$.

Chọn đáp án B.



Vi dụ 13 Ứng với công thức phân tử $C_5H_8O_2$ có bao nhiêu este mạch hở là đồng phân cấu tạo của nhau, khi thủy phân trong môi trường axit thu được các chất hữu cơ đều có phản ứng tráng bạc?

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

Hướng dẫn giải

Thủy phân $C_5H_8O_2$ thu được các chất hữu cơ đều có phản ứng tráng bạc nên các este cần tìm được cấu tạo từ axit fomic và thủy phân thu được andehit \Rightarrow Các chất thỏa mãn có dạng có dạng $HCOOCH=CR$.

Đối chiếu với công thức phân tử $C_5H_8O_2$ thấy chỉ có hai este thỏa mãn yêu cầu đề bài: $HCOO-CH=CH-CH_2-CH_3$, $HCOO-CH=C(CH_3)-CH_3$.

X Sai lầm thường gặp Nếu không đọc kĩ đề nhiều học sinh sẽ **chọn đáp án C**. Cái sai ở đây là do các bạn đã tính cả đồng phân hình học, trong khi đó đề lại hỏi "đồng phân cấu tạo". Thế thì khi nào ta sẽ tính đồng phân hình học, đó là khi trong đề bài yêu cầu tìm số este thỏa mãn. Hay nói cách khác, nếu đề không nói rõ đó là đồng phân gì thì ta xét cả đồng phân cấu tạo và đồng phân hình học. Để hiểu rõ hơn về vấn đề này, chúng ta cùng tìm hiểu ví dụ 14.

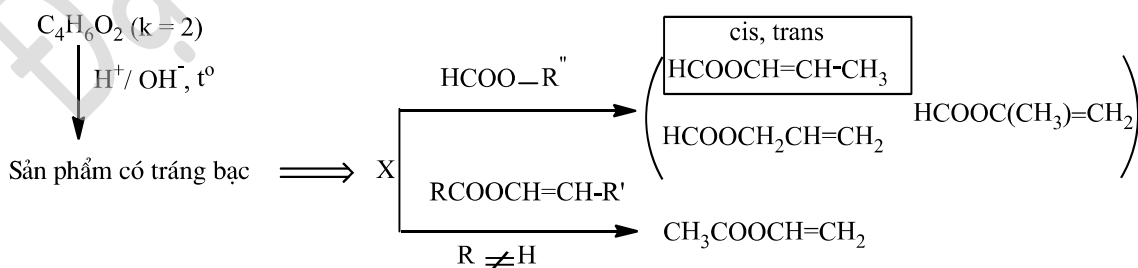
Vi dụ 14 Thủy phân este X mạch hở có công thức phân tử $C_4H_6O_2$, sản phẩm thu được có khả năng tráng bạc. Số este X thỏa mãn tính chất trên là

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

(Đề thi Đại học khối B môn Hóa - Bộ Giáo dục và Đào tạo - Năm 2012)

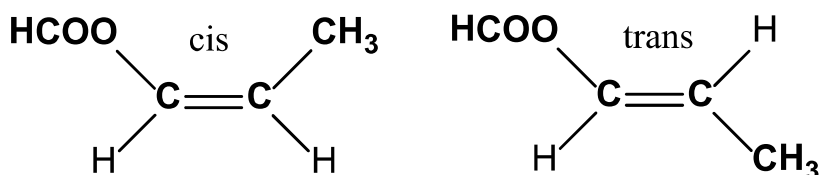
Hướng dẫn giải

Có thể tóm tắt hướng tiếp cận qua sơ đồ sau




Chú ý: Đồng phân hình học cis, trans của $HCOOCH=CH-CH_3$ là

TIÊU ĐIỂM KIẾN THỨC HÓA HỌC- TẬP 2



Vậy có 5 este thỏa mãn.

Chọn đáp án A.

 **Ví dụ 15** Este X không no, mạch hở, có tỉ khối hơi so với oxi bằng 3,125 và khi tham gia phản ứng xà phòng hoá tạo ra một anđehit và một muối của axit hữu cơ. Có bao nhiêu công thức cấu tạo phù hợp với X?

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

(Đề thi thử THPT – Quốc gia THPT Yên Lạc 2, Vĩnh Phúc – Năm 2018)

 **Hướng dẫn giải**

– Ta có: $M_x = 100 \rightarrow X$ có công thức phân tử là $C_5H_8O_2$.


– Khi X tham gia phản ứng xà phòng hóa tạo ra một anđehit và một muối của axit hữu cơ $\rightarrow X$ có dạng $R_1COOCH=CH_2-R_2$.

– Các đồng phân cấu tạo phù hợp với X bao gồm:

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| (1) $HCOOCH=CH_2-CH_2-CH_3$ | (3) $HCOOCH=C(CH_3)_2$ |
| (2) $CH_3COOCH=CH-CH_3$ | (4) $C_2H_5COOCH=CH_2$ |

Vậy có 4 đồng phân cấu tạo thỏa mãn.

Chọn đáp án B.

 **Ví dụ 16** Cho 1 mol chất X ($C_7H_6O_3$, chứa vòng benzen) tác dụng tối đa với 3 mol NaOH trong dung dịch, thu được 1 mol muối Y; 1 mol muối Z ($M_Y < M_Z$) và 2 mol H_2O . Số đồng phân cấu tạo thỏa mãn điều kiện trên của Z là

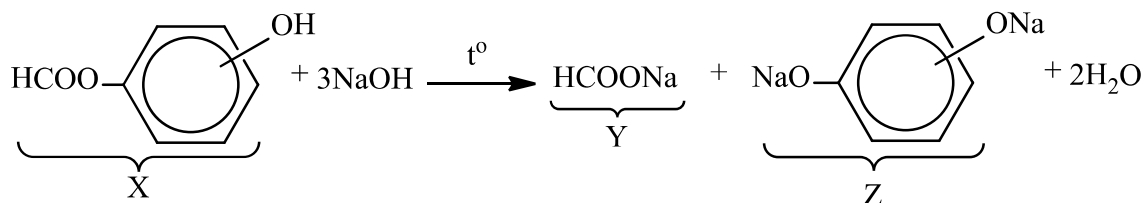
- A. 1. B. 4. C. 2. D. 3.

 **Hướng dẫn giải**



$$\begin{cases} k_X = 5 \\ X + 3\text{NaOH} \rightarrow Y + Z + 2\text{H}_2\text{O} \end{cases} \Rightarrow X \text{ có } \begin{cases} 1 \text{ chức este của phenol} \\ 1 \text{ nhóm OH của phenol} \end{cases} \Rightarrow X : \text{HCOOC}_6\text{H}_4\text{OH}$$

Khi đó:



Do đó, Z có 3 đồng phân (o-, m-, p-)NaO-C₆H₄-ONa.

Chọn đáp án D.

4 AMIN – AMINO AXIT – PEPTIT



Ví dụ 17 Số amin bậc một có cùng công thức phân tử C₃H₉N là

A. 4.

B. 3.

C. 1.

D. 2.



Hướng dẫn giải

Các amin bậc một có cùng công thức phân tử C₃H₉N bao gồm: CH₃-CH₂-CH₂-NH₂; (CH₃)₂CHNH₂ → Có 2 đồng phân thỏa mãn.

Chọn đáp án D.



Ví dụ 18 Có bao nhiêu amin bậc ba là đồng phân cấu tạo của nhau ứng với công thức phân tử C₅H₁₃N?

A. 5.

B. 3.

C. 2.

D. 4.

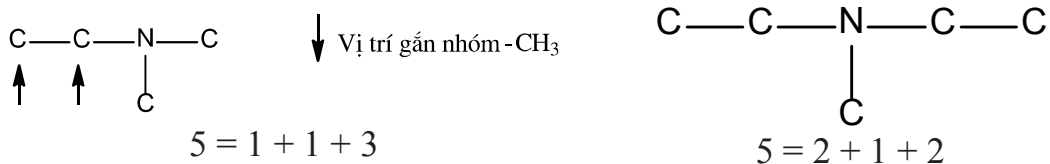
(Đề thi Đại học khối A – Bộ Giáo dục và Đào tạo – Năm 2014)



Hướng dẫn giải


Các amin bậc ba là đồng phân cấu tạo của nhau ứng với công thức phân tử C₅H₁₃N bao gồm:

TIÊU ĐIỂM KIẾN THỨC HÓA HỌC- TẬP 2



Vậy có 3 đồng phân thỏa mãn.

Chọn đáp án B.

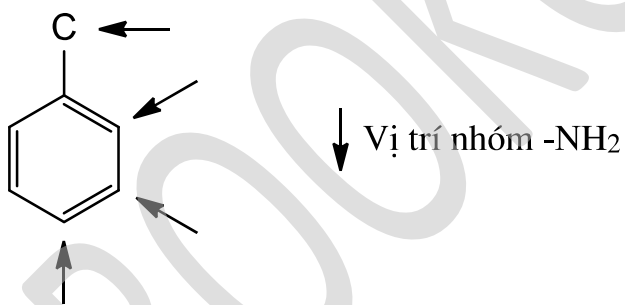
 **Ví dụ 19** Số đồng phân amin bậc một, chứa vòng benzen, có cùng công thức phân tử C₇H₉N là

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

(Đề thi Đại học khối B – Bộ Giáo dục và Đào tạo – Năm 2013)


 **Hướng dẫn giải**

Các đồng phân amin bậc một, chứa vòng benzen, có cùng công thức phân tử C₇H₉N bao gồm:



Vậy có 4 đồng phân thỏa mãn.

Chọn đáp án B.

 **Ví dụ 20** Đốt cháy hoàn toàn một amin đơn chức X trong khí oxi dư, thu được khí N₂, 13,44 lít khí CO₂ (đktc) và 18,9 gam H₂O. Số công thức cấu tạo của X là

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

**Hướng dẫn giải**

$$n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = (k - 1 - 0,5N)n_{\text{amin}} \left(\begin{array}{l} k : \text{số liên kết pi trong amin} \\ N : \text{số nguyên tử Nitơ trong amin} \end{array} \right)$$

$$\frac{k=0}{N=1} \rightarrow n_{\text{amin}} = 0,3 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_7\text{N}$$

Vậy có 2 công thức cấu tạo thỏa mãn bao gồm: $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ và CH_3NHCH_3 .

Chọn đáp án A.

Vi dụ 21 Cho 11,8 gam amin đơn chức X tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y. Làm bay hơi dung dịch Y được 19,1 gam muối khan. Số công thức cấu tạo ứng với công thức phân tử của X là

A. 5

B. 4

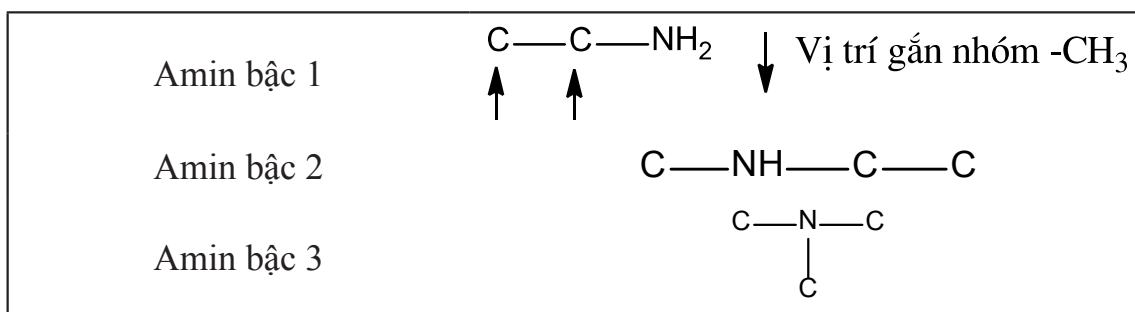
C. 6

D. 3

Hướng dẫn giải

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{amin}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} \rightarrow n_{\text{amin}} = \frac{19,1 - 11,8}{36,5} = 0,2 \rightarrow M_{\text{amin}} = 59 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_9\text{N}$$

Các công thức cấu tạo thỏa mãn bao gồm:



Vậy có 4 công thức cấu tạo thỏa mãn.

Chọn đáp án B.

Vi dụ 22 Ứng với công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_2\text{N}$ có bao nhiêu α -amino axit là đồng phân cấu tạo của nhau?

A. 4

B. 2

C. 1


D. 3

 Hướng dẫn giải

$C_4H_9O_2N$ có 2 đồng phân cấu tạo α -amino axit:



Chọn đáp án B.

 **Ví dụ 23** Cho axit cacboxylic X phản ứng với chất Y thu được một muối có công thức phân tử $C_3H_9O_2N$ (sản phẩm duy nhất). Số cặp chất X và Y thỏa mãn điều kiện trên là

A. 3.

B. 2.

C. 4.

D. 1.


 Hướng dẫn giải

Để nhận thấy $C_3H_9O_2N$ là muối amoni của axit cacboxylic nên phải có dạng $RCOONH_3R'$.

$C_3H_9O_2N$	X	Y
$HCOONH_3C_2H_5$	HCOOH	$C_2H_5NH_2$
$HCOONH_2(CH_3)_2$	HCOOH	CH_3NHCH_3
$CH_3COONH_3CH_3$	CH_3COOH	CH_3NH_2
$C_2H_5COONH_4$	C_2H_5COOH	NH_3

Vậy có 4 cặp chất X và Y thỏa mãn.

Chọn đáp án C.

 **Ví dụ 24** X là chất hữu cơ có công thức phân tử $C_3H_{12}N_2O_3$. Khi cho X với dung dịch NaOH thu được một muối vô cơ và hỗn hợp 2 khí đều có khả năng làm xanh quỳ tím ẩm. Số công thức cấu tạo thỏa mãn tính chất của X là

A. 4

B. 3.

C. 1.

D. 2

(Đề thi thử THPT Quốc gia – Sở Giáo dục và Đào tạo Ninh Bình – Năm 2018)

**Hướng dẫn giải**

Khi cho X với dung dịch NaOH thu được một muối vô cơ và hỗn hợp 2 khí đều có khả năng làm xanh quỳ tím ẩm \rightarrow X phải là muối amoni trung hòa của axit cacbonic với hai gốc amoni khác nhau.

Các công thức thỏa mãn gồm: $H_4NCO_3NH_3C_2H_5$; $H_4NCO_3NH_2(CH_3)_2$.

Chọn đáp án D.

Vi dụ 25 Hợp chất hữu cơ X ($C_5H_{11}O_2N$) tác dụng với dung dịch NaOH dư, đun nóng thu được muối natri của α -amino axit và ancol. Số công thức cấu tạo của X là

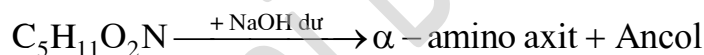
A. 6.

B. 2.

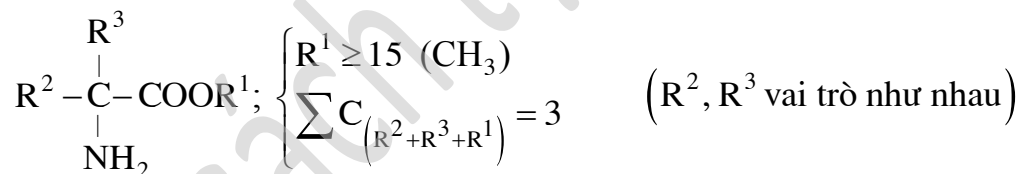
C. 5.

D. 3.

(Đề thi THPT Quốc gia – Bộ Giáo dục và Đào tạo – Năm 2018)


Hướng dẫn giải

Do đó, X phải có dạng:



$\sum C_{(R^1, R^2, R^3)}$	Cấu tạo minh họa
1 + 1 + 1	$(CH_3)_2 C(NH_2) - COOCH_3$
1 + 2 + 0	$C_2H_5 - C(NH_2) - COOCH_3$
3 + 0 + 0	$NH_2 - CH_2 - COO - CH_2 - CH_2 - CH_3$
	$NH_2 - CH_2 - COO - CH(CH_3)_2$
2 + 1 + 0	$CH_3 - CH(NH_2) - COOC_2H_5$

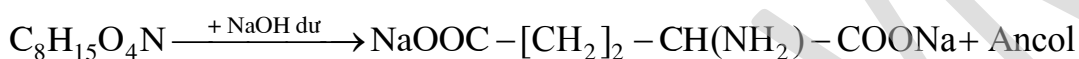
Chọn đáp án C.

 **Ví dụ 26** Hợp chất hữu cơ X ($C_8H_{15}O_4N$) tác dụng với dung dịch NaOH dư, đun nóng, thu được sản phẩm hữu cơ gồm muối đinatrit glutamat và ancol. Số công thức cấu tạo của X là

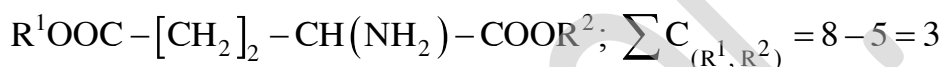
- A. 3. B. 6. C. 4. D. 5.

(Đề thi THPT Quốc gia – Bộ Giáo dục và Đào tạo – Năm 2018)

 **Hướng dẫn giải**




Do đó, X phải có dạng:



$\sum C_{(R^1, R^2)}$	Cấu tạo minh họa
0 + 3	$\begin{bmatrix} HOOC - [CH_2]_2 - CH(NH_2) - CH_2 - COO - CH_2 - CH_2 - CH_3 \\ HOOC - [CH_2]_2 - CH(NH_2) - CH_2 - COO - CH_2 - (CH_3)_2 \end{bmatrix}$
3 + 0	$\begin{bmatrix} CH_3 - CH_2 - CH_2 - OOC - [CH_2]_2 - CH(NH_2) - CH_2 - COOH \\ (CH_3)_2CH - OOC - [CH_2]_2 - CH(NH_2) - CH_2 - COOH \end{bmatrix}$
1 + 2	$CH_3OOC - [CH_2]_2 - CH(NH_2) - CH_2 - COOC_2H_5$
2 + 1	$C_2H_5OOC - [CH_2]_2 - CH(NH_2) - CH_2 - COOCH_3$

Chọn đáp án B.

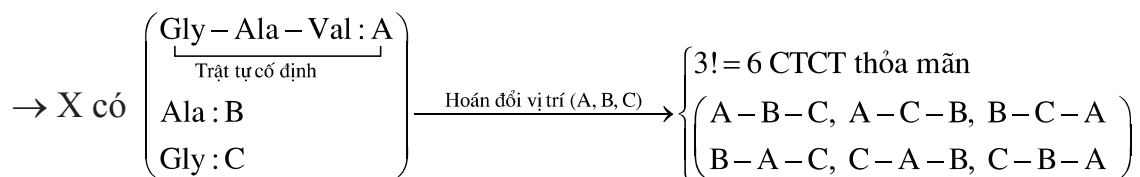
 **Ví dụ 27** Thủy phân hoàn toàn 1 mol peptit mạch hở X, thu được 2 mol Gly, 2 mol Ala và 1 mol Val. Mặt khác, thủy phân không hoàn toàn X, thu được hỗn hợp các amino axit và các peptit (trong đó có Gly-Ala-Val). Số công thức cấu tạo phù hợp với tính chất của X là

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

**Hướng dẫn giải**

– Thủy phân hoàn toàn 1 mol peptit X thu được 5 mol α -aminoaxit \rightarrow X là pentapeptit dạng $(\text{Gly})_2(\text{Ala})_2\text{Val}$.

– Dựa vào mẫu chốt bài toán, thủy phân không hoàn toàn X, thu được hỗn hợp các amino axit và các peptit (trong đó có Gly–Ala–Val).



Chọn đáp án D.

Ví dụ 28 Thủy phân hoàn toàn 1 mol peptit mạch hở X, thu được 2 mol Gly, 1 mol Ala và 1 mol Val. Mặt khác, thủy phân không hoàn toàn X, thu được hỗn hợp các amino axit và các peptit (trong đó có Ala-Gly và Gly-Val). Số công thức cấu tạo phù hợp với tính chất của X là

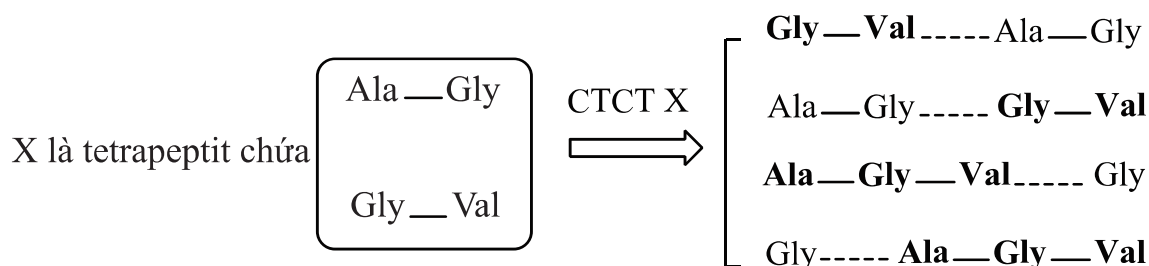
A. 3.

B. 2.

C. 4.

D. 5.

(Đề thi THPT Quốc gia – Bộ Giáo dục và Đào tạo – Năm 2018)

Hướng dẫn giải

Chọn đáp án C.

5 TỔNG HỢP – BIỆN LUẬN TÌM CÔNG THỨC CẤU TẠO

Ví dụ 29 Tổng số chất hữu cơ mạch hở, có cùng công thức phân tử $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ là

A. 3.

B. 1.


C. 2.

D. 4.

 Hướng dẫn giải

Độ bất bão hòa của $C_2H_4O_2$ bằng 1 \rightarrow Các chất hữu cơ mạch hở có cùng CTPT $C_2H_4O_2$ bao gồm: CH_3COOH , $HCOOCH_3$, $HO-CH_2-CHO$.

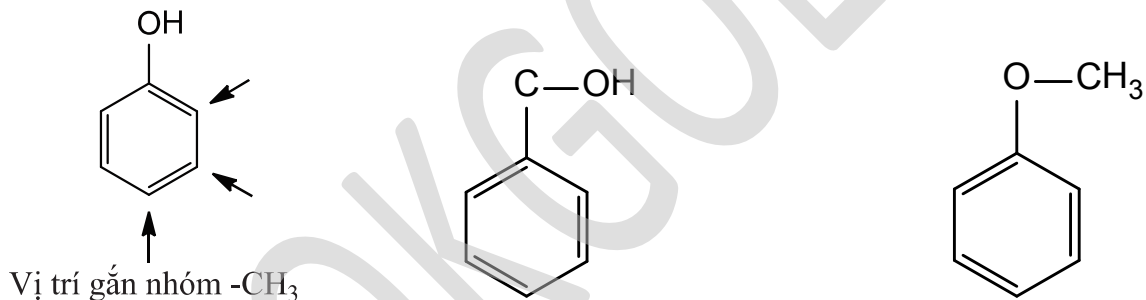
Chọn đáp án A.

 **Ví dụ 30** Có bao nhiêu chất chứa vòng benzen có cùng công thức phân tử C_7H_8O ?

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

 Hướng dẫn giải

Các chất chứa vòng benzen có cùng công thức C_7H_8O bao gồm:



Chọn đáp án B.

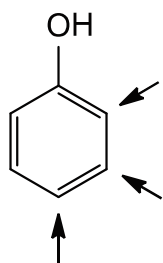
 **Ví dụ 31** Số đồng phân chứa vòng benzen, có công thức phân tử C_7H_8O , phản ứng được với Na là

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

(Đề thi Cao đẳng – Bộ giáo dục và đào tạo – Năm 2013)

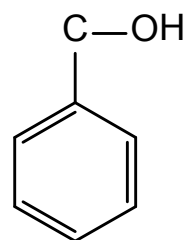
 Hướng dẫn giải

Các đồng phân chứa vòng benzen, có công thức phân tử C_7H_8O , phản ứng được với Na bao gồm ancol và phenol:




Vị trí gắn nhóm $-CH_3$

và



Chọn đáp án A.

 **Ví dụ 32** Hợp chất hữu cơ X có công thức phân tử $C_7H_6O_3$, X có chứa nhân thơm, X tác dụng với NaOH theo tỉ lệ mol 1 : 3. Số công thức cấu tạo phù hợp của X là

A. 3

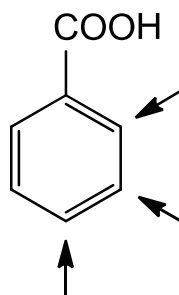
B. 1

C. 2

D. 4


 **Hướng dẫn giải**

X có công thức phân tử $C_7H_6O_3$, X có chứa nhân thơm, X tác dụng với NaOH theo tỉ lệ mol 1 : 3 \rightarrow X có chứa 1 nhóm $-COOH$ và 1 nhóm $-OH$ gắn trực tiếp vào nhân thơm. Các công thức cấu tạo của X thỏa mãn bao gồm:



Vị trí gắn nhóm $-OH$

Chọn đáp án A.

 **Ví dụ 33** Số đồng phân cấu tạo có công thức phân tử $C_8H_{10}O$, chứa vòng benzen, tác dụng được với Na, không tác dụng với dung dịch NaOH là

A. 3.

B. 5.

C. 6.

D. 4.

(Đề thi Đại học khối B – Bộ giáo dục và đào tạo – Năm 2014)


 **Hướng dẫn giải**

TIÊU ĐIỂM KIẾN THỨC HÓA HỌC- TẬP 2

– Đồng phân $C_8H_{10}O$ tác dụng được với Na, không tác dụng được với NaOH
→ Là đồng phân ancol không phải phenol và ete.

– Các đồng phân thỏa mãn bao gồm: $C_6H_5-CH_2-CH_2-OH$ và $C_6H_5-CH(OH)-CH_3$, $CH_3-C_6H_4-CH_2-OH$ (3 đồng phân ở 3 vị trí ortho, meta, para).

Chọn đáp án B.

 **Ví dụ 34** X là hợp chất thơm có công thức phân tử $C_7H_8O_2$ tác dụng với dung dịch Br_2 tạo ra được dẫn xuất tribrom. X tác dụng được với dung dịch NaOH theo tỉ lệ mol 1 : 1. Số công thức cấu tạo phù hợp của X là

A. 2.

B. 6.

C. 5.

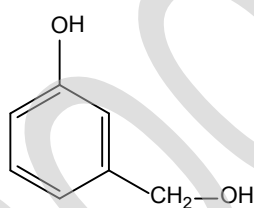
D. 4.

(Đề thi thử Đại học lần 4 – THPT chuyên Nguyễn Huệ, Hà Nội – Năm 2012)

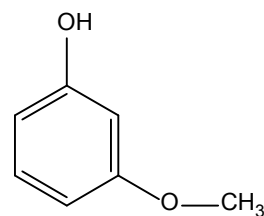
 **Hướng dẫn giải**

– X ($k = 4$) có chứa 2 nguyên tử Oxi, mặt khác X tác dụng với dung dịch NaOH theo tỉ lệ mol 1 : 1 → X chỉ có 1 nhóm $-OH$ gắn trực tiếp vào vòng benzen.


– X tác dụng với dung dịch Br_2 tạo ra được dẫn xuất tribrom → 3 vị trí 2, 4, 6 trên vòng benzen phải còn trống → Các CTCT phù hợp của X gồm:



và



Chọn đáp án A.

 **Ví dụ 35** Cho công thức phân tử của hợp chất thơm X là $C_7H_8O_2$. X tác dụng với dung dịch NaOH theo tỉ lệ mol 1 : 1. Số công thức cấu tạo phù hợp của X là

A. 5.

B. 3.

C. 6.

D. 2.

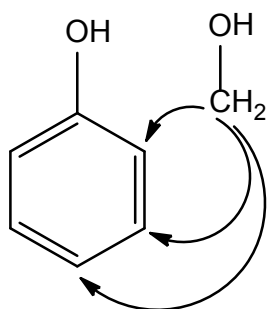
(Đề thi thử Đại học lần 1 – THPT Quất Lâm – Nam Định, năm học 2013 – 2014)

 **Hướng dẫn giải**

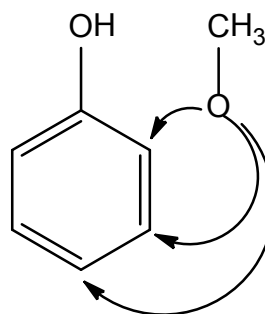


– X ($k = 4$) có chứa 2 nguyên tử Oxi, mặt khác X tác dụng với dung dịch NaOH theo tỉ lệ mol 1 : 1 \rightarrow X chỉ có 1 nhóm $-\text{OH}$ gắn trực tiếp vào vòng benzen.

– Các đồng phân thỏa mãn bao gồm:



và



Vậy có 6 đồng phân thỏa mãn.

Chọn đáp án C.



Ví dụ 36

Tổng số hợp chất hữu cơ no, đơn chức, mạch hở, có cùng công thức phân tử $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$, phản ứng được với dung dịch NaOH nhưng không có phản ứng tráng bạc là

A. 4.

B. 5.

C. 8.

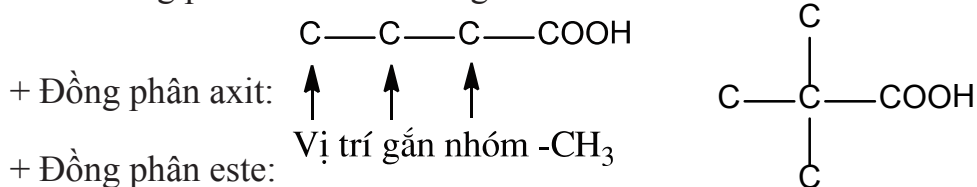
D. 9.



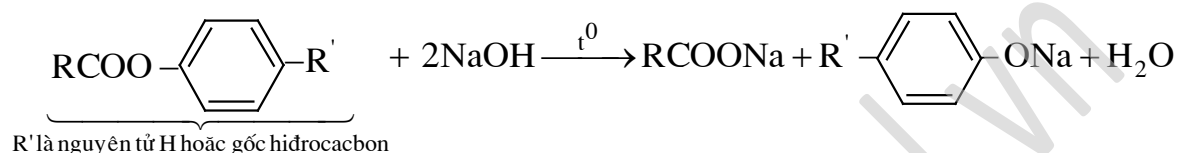
Hướng dẫn giải

– Các đồng phân của hợp chất hữu cơ no, đơn chức, mạch hở, có cùng công thức phân tử $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$, phản ứng được với dung dịch NaOH nhưng không có phản ứng tráng bạc \rightarrow Là este hoặc axit nhưng không phải dạng HCOOR .

– Các đồng phân thỏa mãn bao gồm:



Chọn đáp án D.

**Dạng 2: Thủy phân este đặc biệt****1 THỦY PHÂN ESTE TẠO MUỐI PHENOLAT****1.1. Phương pháp giải****Dấu hiệu nhận biết:**

a) Sau phản ứng xà phòng hóa, thu được phần hơi chỉ chứa duy nhất một chất.

(Về bản chất, trong dung dịch NaOH cũng chứa nước nên khi nói phần hơi chỉ chứa duy nhất một chất, ta suy ra ngay chất đó là H₂O và este tham gia phản ứng có chứa chức este của phenol).


b) Số lượng muối sinh ra nhiều hơn số nhóm –COO– (Trường hợp điển hình nhất đó là “Thủy phân hoàn toàn một este đơn chức, thu được dung dịch chứa hai muối”).

c) Số mol kiềm tham gia phản ứng nhiều hơn số mol nhóm –COO–.

$$\begin{aligned} & \bullet n_{\text{H}_2\text{O (sinh ra)}} = \sum n_{-\text{COO}-\text{C}_6\text{H}_4-} = \sum n_{\text{MOH pứ}} - \sum n_{-\text{COO}-} \\ \text{d) Trong đó: } & \left(\begin{array}{l} -\text{COO}-\text{C}_6\text{H}_4- : \text{Chức este của phenol} \\ -\text{COO}- : \text{Tổng số nhóm chức este, gồm cả este của ancol} \end{array} \right) \\ & \bullet n_{\text{H}/\text{este}} = 2n_{\text{H}_2\text{O sinh ra từ pứ thủy phân}} + 2n_{\text{H}_2\text{O sinh ra từ pứ đốt cháy muối}} - n_{\text{NaOH}} \\ & \bullet m_{\text{este của phenol}} + m_{\text{MOH bđ}} = m_{\text{rắn}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \end{aligned}$$

e) Thủy phân este đơn chức hoặc đa chức nhưng không nói rõ “este mạch hở”. Đây là dấu hiệu đặc biệt nhất của dạng câu hỏi liên quan đến este của phenol.

1.2. Ví dụ minh họa

 **Ví dụ 21** Cho m gam hỗn hợp X gồm ba este đều đơn chức tác dụng tối đa với 350 ml dung dịch NaOH 1M, thu được hỗn hợp Y gồm hai ancol cùng dãy đồng đẳng và 28,6 gam hỗn hợp muối Z. Đốt cháy hoàn toàn Y, thu được 4,48 lít khí CO₂ (đktc) và 6,3 gam H₂O. Giá trị của m là

- A. 21,9. B. 30,4. C. 20,1. D. 22,8.

(Đề thi THPT Quốc gia – Bộ Giáo dục và Đào Tạo – Năm 2018)

 **Hướng dẫn giải**

Đốt cháy hoàn toàn Y, ta thấy $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \rightarrow$ Ancol no, đơn chức

Khi đó: $n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,15 \rightarrow m_{\text{ancol}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} + \underbrace{m_{\text{O}}}_{n_{\text{O/ancol}} = n_{\text{ancol}}} = 5,5$


Hỗn hợp X gồm các este đơn chức mà $n_{\text{NaOH}} > n_{\text{ancol}} \rightarrow$ Trong X có chứa este của phenol.

Ta có:

$$\underbrace{n_{\text{NaOH}}}_{0,35} = \underbrace{n_{\text{este(ancol)}}}_{0,15} + 2n_{\text{este(phenol)}} \rightarrow n_{\text{este(phenol)}} = n_{\text{H}_2\text{O(sinh ra)}} = 0,1 \text{ mol (mol)}.$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{X}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{ancol}} + m_{\text{Muối}} + m_{\text{H}_2\text{O(sinh ra)}} \rightarrow m_{\text{X}} = 21,9 \text{ (gam)}$$

Chọn đáp án A.

 **Ví dụ 22** Hỗn hợp E gồm bốn este đều có công thức C₈H₈O₂ và có vòng benzen. Cho 16,32 gam E tác dụng tối đa với V ml dung dịch NaOH 1M (đun nóng), thu được hỗn hợp X gồm các ancol và 18,78 gam hỗn hợp muối. Cho toàn bộ X vào bình đựng kim loại Na dư, sau khi phản ứng kết thúc khối lượng chất rắn trong bình tăng 3,83 gam so với ban đầu. Giá trị của V là

- A. 190. B. 100. C. 120. D. 240.

(Đề thi THPT Quốc gia – Bộ Giáo dục và Đào Tạo – Năm 2018)

 **Hướng dẫn giải**



Gọi a là este của ancol và b là este của phenol. Khi đó:

$$\begin{cases} m_{\text{ancol}} = m_{\text{bình tăng}} + m_{\text{H}_2} = 3,83 + 2.0,5a \\ n_{\text{NaOH}} = a + 2b \\ n_{\text{H}_2\text{O}(\text{sinh ra})} = b \end{cases}$$

Ta có:

$$\begin{cases} \underbrace{m_{\text{E}}}_{16,32} + \underbrace{m_{\text{NaOH}}}_{40(a+2b)} = \underbrace{m_{\text{Muối}}}_{18,78} + \underbrace{m_{\text{ancol}}}_{3,83+a} + \underbrace{m_{\text{H}_2\text{O}(\text{sinh ra})}}_{18b} \\ n_{\text{E}} = a + b = 0,12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ b = 0,07 \end{cases} \Rightarrow V = 190 \text{ (ml)}$$

Chọn đáp án A.



Ví dụ 23 Đốt cháy hoàn toàn 8,4 gam hỗn hợp E gồm este đơn chức X và hai este mạch hở Y, Z ($M_Y < M_X < M_Z$) cần vừa đủ 0,4425 mol O_2 , thu được 5,4 gam H_2O . Mặt khác, 8,4 gam E tác dụng vừa đủ với 0,1125 mol NaOH, cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được 2,895 gam hai ancol (no, cùng số nguyên tử cacbon) và hỗn hợp F gồm 2 muối. Đốt cháy hoàn toàn F, thu được Na_2CO_3 , H_2O và 0,22875 mol CO_2 . Phần trăm khối lượng của Z trong E có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 51.

B. 52.

C. 53.

D. 54.

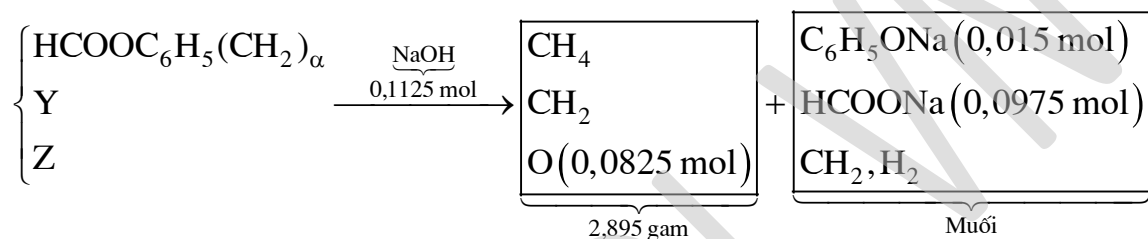


Hướng dẫn giải

$$\begin{cases} \text{BTKL : } n_{\text{CO}_2} = \frac{8,4 + 0,4425.32 - 5,4}{44} = 0,39 \text{ mol} \\ \text{BTNT.O : } n_{\text{COO}} = \frac{0,39.2 + 0,3 - 0,4425.2}{2} = 0,0975 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{E có} \left\{ \begin{array}{l} \bullet \left(\begin{array}{l} \text{Y, Z mạch hở} \\ n_{\text{COO}} < n_{\text{NaOH}} \end{array} \right) \Rightarrow \text{X là este của phenol} \\ \bullet n_{\text{X}} = n_{\text{NaOH}} - n_{\text{COO}} = 0,015 \text{ mol} \\ \bullet n_{\text{O/ancol}} = n_{\text{COO}} - n_{\text{X}} = 0,0825 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Khi đó:



Theo BT.C cho phản ứng đốt cháy muối, ta có:

$$n_{\text{CH}_2} + 6n_{\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}} + n_{\text{HCOONa}} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + n_{\text{CO}_2}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CH}_2} = 0,0975 = n_{\text{HCOONa}} \Rightarrow \text{Muối gồm} \left\{ \begin{array}{l} \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} (0,015 \text{ mol}) \\ \text{CH}_3\text{COONa} (0,0975 \text{ mol}) \end{array} \right.$$

Theo BT. C cho phản ứng thủy phân este, ta có:

$$n_{\text{C/ancol}} = n_{\text{C/E}} - n_{\text{C/muối}} = 0,105 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{CH}_4} + n_{\text{CH}_2} = 0,105 \\ 16m_{\text{CH}_4} + 14m_{\text{CH}_2} = 1,575 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{CH}_4} = 0,0525 \\ n_{\text{CH}_2} = 0,0525 \end{array} \right. \Rightarrow \text{C}_{\text{ancol}} = 2 \left\{ \begin{array}{l} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (0,0225 \text{ mol}) \\ \text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2 (0,03 \text{ mol}) \end{array} \right.$$

Từ đó, suy ra E gồm

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_5 : 0,015 \\ \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 : 0,0225 \\ (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{C}_2\text{H}_4 : 0,03 \end{array} \right. \Rightarrow \%m_{\text{Z/E}} = 52,14\% \xrightarrow{\text{Gần nhất với}} \boxed{52\%}$$

Chọn đáp án B.



Ví dụ 24 Hợp chất X có thành phần gồm C, H, O chứa vòng benzen. Cho 6,9 gam X vào 360 ml dung dịch NaOH 0,5M (dư 20% so với lượng cần phản ứng) đến phản ứng hoàn toàn, thu được dung dịch Y. Cô cạn Y thu được m gam chất rắn khan. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 6,9 gam X cần vừa đủ 7,84 lít O_2 (đktc), thu được 15,4 gam CO_2 . Biết X có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất. Giá trị của m là

- A. 13,2. B. 12,3. C. 11,1. D. 11,4.

Hướng dẫn giải

- Xét phản ứng đốt cháy, ta có: $n_{O_2} = n_{CO_2} = 0,35 \text{ mol} \Rightarrow X$ có dạng $C_n(H_2O)_m$

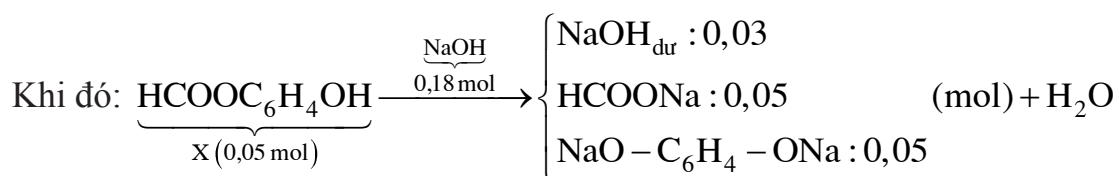
$$\text{Khi đó: } \frac{n}{m} = \frac{0,35}{(6,9 - 0,35 \cdot 12) : 18} = \frac{7}{3}$$

$$\Rightarrow X : (C_7H_6O_3)_n \xrightarrow{CTPT=CTĐG \text{ nhất}} X : C_7H_6O_3 \Rightarrow 6,6 \text{ gam X} \sim 0,05 \text{ mol X}$$

$$\text{Xét phản ứng thủy phân, ta có: } n_{NaOH \text{ pư}} = \frac{0,18}{1,2} = 0,15 \text{ mol.}$$

$$\text{Từ đó dễ nhận thấy: } \begin{cases} X \text{ có 3O} \\ n_X : n_{NaOH} = 1 : 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow X \text{ có } \begin{cases} 1 \text{ nhóm chức este của phenol} \\ 1 \text{ nhóm OH của phenol} \end{cases} \Rightarrow X : HCOOC_6H_4OH$$



Đến đây ta có hai hướng xử lí

Hướng 1: Tìm cụ thể từng chất có trong hỗn hợp rắn

$$m = m_{\text{NaOH}_{\text{dư}}} + m_{\text{HCOONa}} + m_{\text{NaO-C}_6\text{H}_4\text{-ONa}} = 12,3 \text{ gam.}$$


Hướng 2: Bảo toàn khối lượng cho phản ứng thủy phân

$$\begin{cases} n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{COOC}_6\text{H}_5} + n_{\text{OH/phenol}} = 0,05 \cdot 2 = 0,1 \\ m_{\text{X}} + m_{\text{NaOH}} = m + m_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases} \Rightarrow m = 12,3 \text{ gam.}$$

Chọn đáp án B.

 **Sai lầm thường gặp**

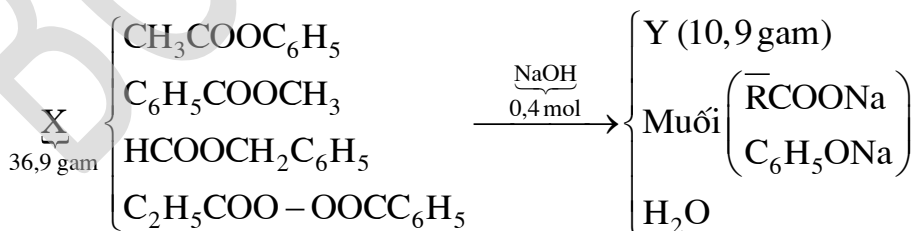
- Nhiều bạn không để ý đến nhóm OH/ phenol cũng tạo ra nước khi tác dụng với NaOH, dẫn đến cho rằng $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,05$. Khi đó, sẽ chọn **đáp án A.** 13,2.
- Nếu quên tính lượng NaOH dư sau phản ứng. Khi đó, sẽ chọn **đáp án C.** 11,1.

 **Ví dụ 25** Hỗn hợp X gồm phenyl axetat, metyl benzoat, benzyl fomat và etyl phenyl oxalat. Thủy phân hoàn toàn 36,9 gam X trong dung dịch NaOH (dư, đun nóng), có 0,4 mol NaOH phản ứng, thu được m gam hỗn hợp muối và 10,9 gam hỗn hợp Y gồm các ancol. Cho toàn bộ Y tác dụng với Na dư, thu được 2,24 lít khí H_2 (đktc). Giá trị của m là

- A.** 40,2. **B.** 49,3. **C.** 42,0. **D.** 38,4.

(Đề thi THPT Quốc gia – Bộ Giáo dục và Đào tạo – Năm 2017)

 **Hướng dẫn giải**



Mấu chốt của bài toán chính là tìm số mol H_2O sinh ra từ phản ứng thủy phân X (không kể lượng nước có trong dung dịch NaOH). Từ đó, dễ nhận thấy ta có thể tìm được khối lượng muối thông qua định luật bảo toàn khối lượng. Cụ thể ta có:




$$\begin{cases} n_{\text{COO/este của ancol}} = n_{\text{OH/ancol}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,2 \text{ mol} \\ \underbrace{n_{\text{NaOH}}}_{0,4} = n_{\text{COO/este của ancol}} + 2n_{\text{COO/este của phenol}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{COO/este của phenol}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo bảo toàn khối lượng cho phản ứng thủy phân este, ta có:

$$m_X + 40n_{\text{NaOH}} = m + m_Y + 18n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow m = 40,2 \text{ gam.}$$

Chọn đáp án A.

 **Ví dụ 26** Hỗn hợp E gồm hai este hai chức là đồng phân cấu tạo và đều chứa vòng benzen. Đốt cháy hoàn toàn 4,85 gam E cần vừa đủ 8,4 gam O_2 chỉ thu được CO_2 và H_2O theo tỉ lệ mol tương ứng 2 : 1. Biết 4,85 gam E phản ứng vừa đủ với 2,4 gam NaOH, cô cạn thu được hỗn hợp rắn khan T gồm ba muối và a gam một ancol Z. Cho a gam Z vào bình đựng Na dư, sau phản ứng thu được 0,015 mol khí và khối lượng bình tăng 0,9 g. Khối lượng muối của axit cacboxylic trong rắn T là

- A. 4,68 gam. B. 2,52 gam. C. 4,54 gam. D. 4,37 gam.

 **Hướng dẫn giải**

Theo BTNT.O, ta có:

$$4n_E + 2 \underbrace{n_{\text{O}_2}}_{0,2625} = 2 \underbrace{n_{\text{CO}_2}}_{0,25} + \underbrace{n_{\text{H}_2\text{O}}}_{0,125} \Rightarrow n_E = 0,025 \text{ mol} \Rightarrow M_E = 194 (\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}_4)$$

$$\begin{cases} n_{\text{COO/este của axit cacboxylic}} + n_{\text{COO/este của phenol}} = 0,025 \cdot 2 \\ n_{\text{COO/este của axit cacboxylic}} + 2n_{\text{COO/este của phenol}} = n_{\text{NaOH}} = 0,06 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{COO/este của axit cacboxylic}} = 0,04 \text{ mol} \\ n_{\text{COO/este của phenol}} = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\text{Ta có: } \frac{m_{\text{ancol}}}{n_{\text{OH/ancol}}} = \frac{0,9 + 2 \cdot 0,015}{2 \cdot 0,015} = 31 = \frac{62}{2} \Rightarrow Z : \text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2 (0,015 \text{ mol})$$

Do đó, trong E có chứa: $\text{HCOO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OOC}-\text{C}_6\text{H}_5 (0,015 \text{ mol})$

Khi đó:


TIÊU ĐIỂM KIẾN THỨC HÓA HỌC- TẬP 2

$$\left\{ \begin{array}{l} \square \text{ Trong E, este còn lại có } \left(\begin{array}{l} 1 \text{ nhóm COO}_{\text{este của axit cacboxylic}} : 0,01 \text{ mol} \\ 1 \text{ nhóm COO}_{\text{este của phenol}} : 0,01 \text{ mol} \end{array} \right) \\ \square \text{ T chỉ chứa 3 muối} \end{array} \right.$$

⇒ Este còn lại trong E : $\text{HCOOC}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_4\text{OOCH}$ (0,01 mol)

$$\Rightarrow \text{T} \left\{ \begin{array}{l} \text{HCOONa} : 0,035 \text{ mol} \\ \text{C}_6\text{H}_5\text{COONa} : 0,015 \text{ mol} \\ \text{HOC}_2\text{H}_4\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} : 0,01 \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow m_{\text{muối cacboxylat/T}} = m_{\text{HCOONa}} + m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}} = 4,54 \text{ gam.}$$

Chọn đáp án C.

 **Ví dụ 27** Hỗn hợp E gồm este đơn chức X (chứa vòng benzen) và este mạch hở Y. Cho 0,25 mol E tác dụng vừa đủ với 900 ml dung dịch NaOH 1M, cô cạn dung dịch sau phản ứng chỉ thu được hơi nước và 64,80 gam hỗn hợp rắn Z chứa 3 muối. Đốt cháy hoàn toàn Z thu được Na_2CO_3 , H_2O và 0,8 mol CO_2 . Cho 25,92 gam Z tác dụng hết với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , khối lượng kết tủa thu được là

A. 69,02 gam. B. 73,00 gam. C. 73,10 gam. D. 78,38 gam.

Hướng dẫn giải

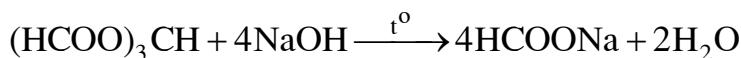
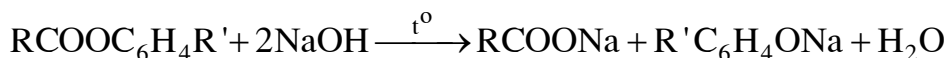
$$n_{\text{NaOH}} = 0,9 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,45 \\ n_{\text{C/E}} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + n_{\text{CO}_2} = 1,25 \end{array} \right. \Rightarrow C_E = 5 \xrightarrow{C_X > 6} C_Y < 5 \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } \left\{ \begin{array}{l} \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_E} = 3,6 \\ 1 \text{ mol X tác dụng tối đa 2mol NaOH} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_Y} > 3,6 \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra: Y là $(\text{HCOO})_3\text{CH}$ (y mol)

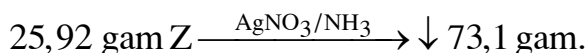
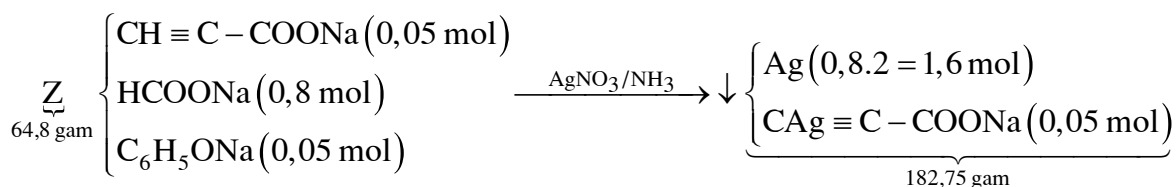
$$\text{Lại có: } \left\{ \begin{array}{l} \text{E} \xrightarrow{\text{NaOH}} 3 \text{ muối} \\ \text{Y} \xrightarrow{\text{NaOH}} 1 \text{ muối} \end{array} \right. \Rightarrow \text{X: RCOOC}_6\text{H}_4\text{R}' \text{ (x mol)}$$

Phương trình minh họa:



$$\text{Khi đó: } \begin{cases} x + y = 0,25 \\ 2x + 4y = 0,9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,2 \end{cases}$$

$$\underbrace{\text{Z}}_{64,8 \text{ gam}} \begin{cases} \text{RCOONa} (0,05 \text{ mol}) \\ \text{HCOONa} (0,2 \text{ mol}) \\ \text{R}'\text{C}_6\text{H}_4\text{ONa} (0,05 \text{ mol}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{R} = 25 (\text{CH} \equiv \text{C}) \\ \text{R}' = 1 \end{cases}$$



Chọn đáp án C.



Ví dụ 28

Hỗn hợp E gồm hai este đơn chức, là đồng phân cấu tạo và đều chứa vòng benzen. Đốt cháy hoàn toàn m gam E cần vừa đủ 8,064 lít khí O_2 (đktc), thu được 14,08 gam CO_2 và 2,88 gam H_2O . Đun nóng m gam E với dung dịch NaOH (dư) thì có tối đa 2,80 gam NaOH phản ứng, thu được dung dịch T chứa 6,62 gam hỗn hợp ba muối. Khối lượng muối của axit cacboxylic trong T là

- A. 3,84 gam. B. 2,72 gam. C. 3,14 gam. D. 3,90 gam.

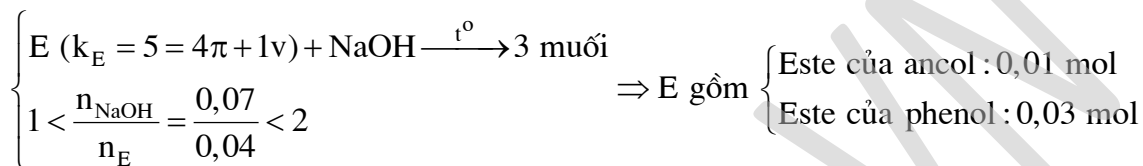


Hướng dẫn giải

$$n_{\text{CO}_2} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \xrightarrow{\text{E đơn chức}} \text{E} : \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{BT.O} : 2n_{\text{E}} + 2 \underbrace{n_{\text{O}_2}}_{0,36} = 2 \underbrace{n_{\text{CO}_2}}_{0,32} + \underbrace{n_{\text{H}_2\text{O}}}_{0,16} \\ \text{BT.C} : n = \frac{0,32}{n_{\text{E}}} \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{E}} = 0,04 \\ n = 8 \end{array} \right.$$

Mặt khác :



Theo bảo toàn khối lượng cho phản ứng thủy phân este, ta có:

$$m_{\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{ancol}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m_{\text{ancol}} = 1,08 \\ M_{\text{ancol}} = 108 (\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}) \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \text{E} \left\{ \begin{array}{l} \text{HCOOCH}_2\text{C}_6\text{H}_5 (0,01 \text{ mol}) \\ \text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_5 (0,03 \text{ mol}) \end{array} \right.$$

Do đó khối lượng muối của axit cacboxylic có trong T bằng

$$m_{\text{HCOONa}, \text{CH}_3\text{COONa}} = \left[\begin{array}{l} 6,62 - m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}} = 3,14 \text{ gam.} \\ 0,01.68 + 0,03.82 = 3,14 \text{ gam.} \end{array} \right.$$

Chọn đáp án C.

 Sai lầm thường gặp

- Nhiều bạn không tìm ancol sẽ dễ nhận định E có

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_3 (0,01 \text{ mol}) \\ \text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_5 (0,03 \text{ mol}) \end{array} \right. \Rightarrow m_{\text{muối cacboxylat}} = 3,9 \text{ gam}$$

Chọn đáp án D.



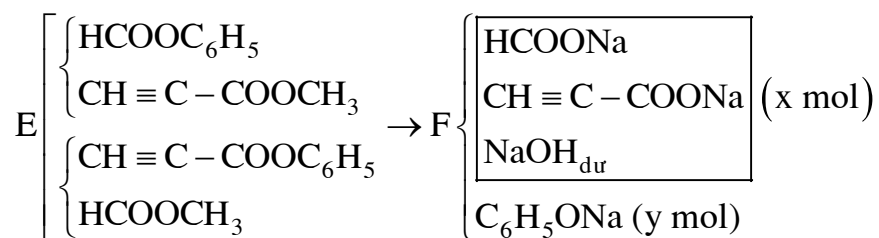
Ví dụ 29 Đun nóng m gam hỗn hợp E gồm hai este đơn chức trong 100 gam dung dịch NaOH 10% (dư), cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được ancol Y và a gam hỗn hợp F gồm 4 chất rắn. Đốt cháy hoàn toàn F thu được Na_2CO_3 , CO_2 và 4,77 gam H_2O . Biết tổng số nguyên tử của hai este là 25. Khối lượng của muối có phân tử khối lớn nhất trong a gam F là

- A. 5,80 gam. B. 6,96 gam. C. 8,12 gam. D. 9,24 gam.

 **Hướng dẫn giải**

Nhận thấy rắn F gồm NaOH dư và 3 muối. Điều này chứng tỏ E phải chứa este của phenol. Xét trường hợp gốc hidrocacbon no, không mất tính tổng quát 2 este đơn giản nhất là HCOOC_6H_5 và $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 \Rightarrow 26$ nguyên tử (Loại).

Do đó, ta cần giảm đi 1 nguyên tử để còn 25 nguyên tử, gốc H không thể giảm, gốc CH_3- (của ancol) và C_6H_5- cũng vậy. Vì thế, ta chỉ có thể giảm gốc CH_3- của axit, đổi sang dạng không no $\text{CH} \equiv \text{C}-$. Khi đó:



Đề chỉ cho số mol H_2O tức là có số mol H nên ta phải tìm điểm đặc biệt trong số H của các chất để đặt ẩn. Thấy $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{COONa}$, HCOONa , $\text{NaOH}_{\text{dư}}$ đều chứa 1H nên đặt tổng số mol 3 chất đó là x ; $n_{\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}} = y$. Từ đó, ta có:

$$\begin{cases} x + 5y = 0,53 \\ x + y = 0,25 = n_{\text{NaOH}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,18 \\ y = 0,07 \end{cases} \Rightarrow m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}} = 8,12 \text{ gam.}$$

Chọn đáp án C.

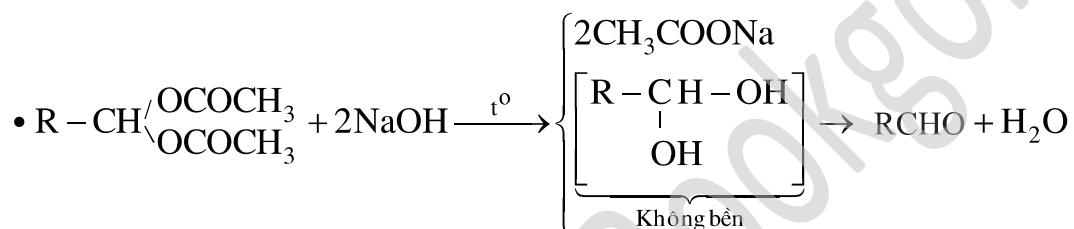
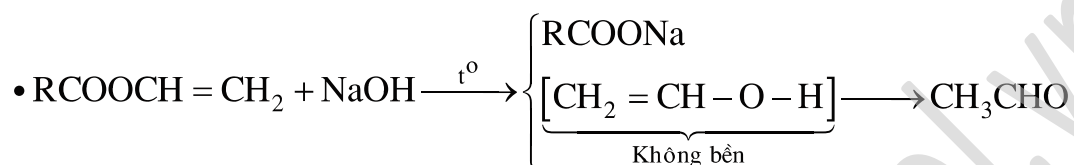


2 THỦY PHÂN ESTE TẠO ANĐEHIT

2.1. Phương pháp giải

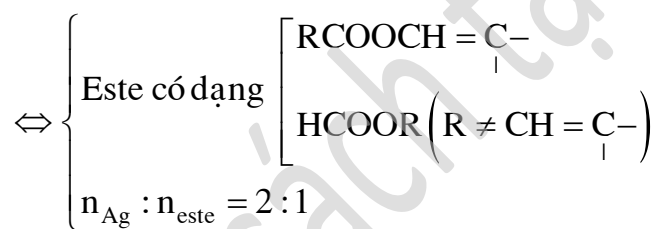
Đối với dạng bài tập này điều quan trọng nhất chính là xác định đúng công thức cấu tạo của este tham gia phản ứng và sản phẩm tạo thành là gì. Sau đó kết hợp các định luật bảo toàn.

Các trường hợp điển hình:

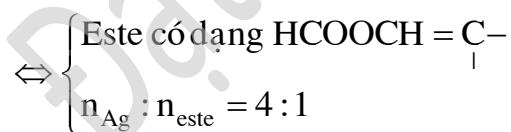


 **Chú ý**

– Dung dịch sau phản ứng thủy phân cho được phản ứng tráng bạc



– Dung dịch sau phản ứng thủy phân chứa các chất đều có khả năng tráng bạc



2.2. Ví dụ minh họa



Ví dụ 30 Hỗn hợp **X** gồm 2 este đơn chức, tỉ lệ mol 1 : 3. Đốt cháy hoàn toàn 36,4 gam **X**, dẫn sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư, thu được 170 gam kết tủa, khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm 66,4 gam. Mặt khác, thủy phân hoàn toàn 36,4 gam **X** trong dung dịch NaOH , thu được một ancol đơn chức và 34 gam hỗn hợp hai muối cacboxylat. Hai este trong **X** là

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

Hướng dẫn giải

$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 1,7 \\ 66,4 = \underbrace{m_{\text{CaCO}_3}}_{170} - 44n_{\text{CO}_2} - 18n_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 1,7 \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{O}/\text{X}} = \frac{36,4 - 1,7 \cdot 12 - 1,6 \cdot 2}{16} = 0,8$$

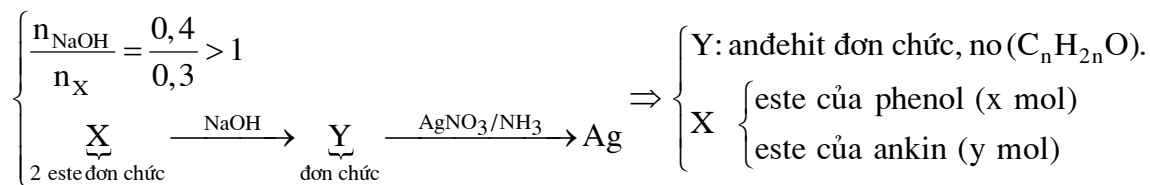
$$\begin{cases} m_{\text{muối}} < m_{\text{este}} \Rightarrow \text{Loại C; D} \\ n_{\text{X}} = 0,5n_{\text{O}} = 0,4 \Rightarrow \bar{H} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{X}}} = 8 \Rightarrow \text{Loại A} \end{cases}$$

Chọn đáp án B.

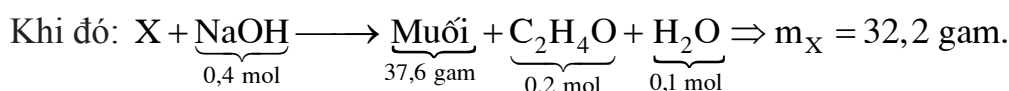
Bình luận: Khi bài toán yêu cầu tìm công thức cấu tạo các chất thì việc kết hợp với 4 đáp án trắc nghiệm luôn tỏ ra ưu thế hơn.



Hướng dẫn giải



$$\text{Ta có: } \left\{ \begin{array}{l} n_X = x + y = 0,3 \\ n_{\text{NaOH}} = 2x + y = 0,4 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,1; y = 0,2 \\ n_Y = 0,2 \end{array} \right. \Rightarrow 0,2n(44 + 18) = 24,8$$



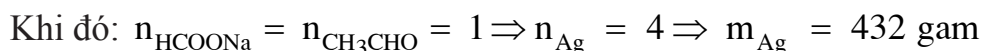
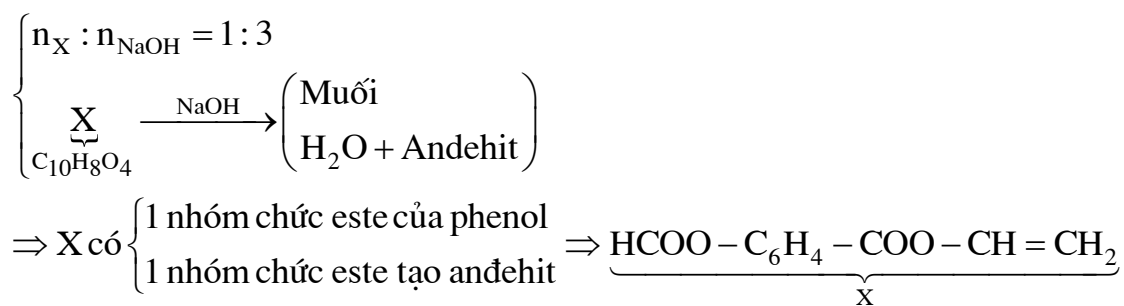
Chọn đáp án B.

Ví dụ 33


Một hợp chất hữu cơ X có công thức phân tử $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{O}_4$ trong phân tử chỉ chứa 1 loại nhóm chức. Khi X tác dụng với dung dịch NaOH thì cứ 1 mol X phản ứng vừa đủ với 3 mol NaOH tạo thành dung dịch Y gồm 2 muối (trong đó có 1 muối có $M < 100$), 1 andehit no (thuộc dãy đồng đẳng của metanal) và nước. Cho dung dịch Y phản ứng với lượng dư AgNO_3 trong NH_3 thì khối lượng kết tủa thu được là

A. 160 gam. B. 432 gam. C. 162 gam. D. 108 gam.

Hướng dẫn giải



Chọn đáp án B.

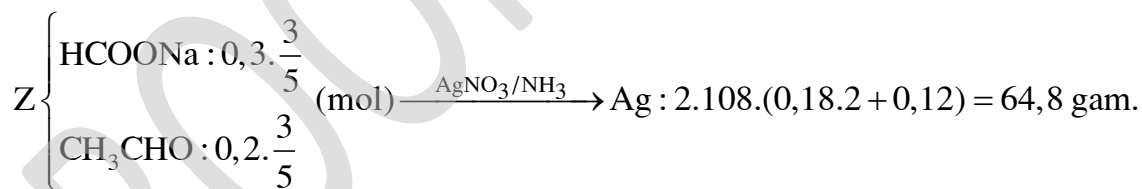
 **Ví dụ 34** Hỗn hợp X gồm metyl fomat, đimetyl oxalat và este Y (không no, có một liên kết đôi C=C, đơn chức, mạch hở). Đốt cháy hoàn toàn 0,5 mol X cần vừa đủ 1,5 mol O₂, thu được 1,6 mol CO₂ và 1,2 mol H₂O. Mặt khác, thủy phân hoàn toàn 0,3 mol X trong dung dịch NaOH dư, thu được dung dịch Z. Cho Z tác dụng hết với một lượng vừa đủ dung dịch AgNO₃ trong NH₃, đun nóng, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam Ag. Giá trị của m là

- A. 108. B. 64,8. C. 38,88. D. 86,4.

 **Hướng dẫn giải**

• **Cách 1:** Theo BTNT.O, tính chất độ bất bão hòa và giả thiết, ta được:

$$\begin{cases} n_{\text{HCOOCH}_3} + n_Y + 2n_{(\text{CH}_3\text{COO})_2} = n_{\text{COO}} = \frac{2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} - 2n_{\text{O}_2}}{2} = 0,7 \\ n_{(\text{CH}_3\text{COO})_2} + n_Y = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,4 \\ n_{\text{HCOOCH}_3} + n_Y + n_{(\text{CH}_3\text{COO})_2} = 0,5 \end{cases}$$



Khi đó:

• **Cách 2:**

$$\begin{aligned} n_{(\text{CH}_3\text{COO})_2} + n_Y &= n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,4 \Rightarrow n_{\text{HCOOCH}_3} = 0,1 \text{ mol} \\ \Rightarrow 0,1.2 + 0,4\bar{C}_{(\text{đimetyl oxalat; Y})} &= 1,6 \Rightarrow \bar{C}_{(\text{đimetyl oxalat; Y})} = 3,5 = \frac{3+4}{2} \end{aligned}$$

Mặt khác: Y là este không no, có một liên kết đôi C=C, đơn chức, mạch hở nên $C_Y \geq 3$.



Từ đó, suy ra Y phải là $\text{HCOOCH} = \text{CH}_2$ (0,2 mol).

Bản chất của phản ứng với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 :

$$m_{\text{Ag}} = 108(2n_{\text{HCOOCH}_3} + 4n_{\text{HCOOCH}=\text{CH}_2}) \frac{0,3}{0,5} = 64,8 \text{ gam.}$$

Chọn đáp án B.

Nhận xét: Rõ ràng với cách làm trên ta hoàn toàn không sử dụng đến dữ kiện mol O_2 . Đối với bài toán này, nếu không cẩn thận học sinh có thể chọn **đáp án A**. Do chưa quy đổi số liệu về 0,3 mol X mà dùng trực tiếp số liệu từ 0,5 mol X trong phản ứng đốt cháy.



Ví dụ 35

Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm andehit malonic, andehit acrylic và một este đơn chức mạch hở cần 2128 ml O_2 (đktc), thu được 2016 ml CO_2 (đktc) và 1,08 gam H_2O . Mặt khác, m gam X tác dụng vừa đủ với 150 ml dung dịch NaOH 0,1M, thu được dung dịch Y (giả thiết chỉ xảy ra phản ứng xà phòng hóa). Cho Y tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , khối lượng Ag tối đa thu được là

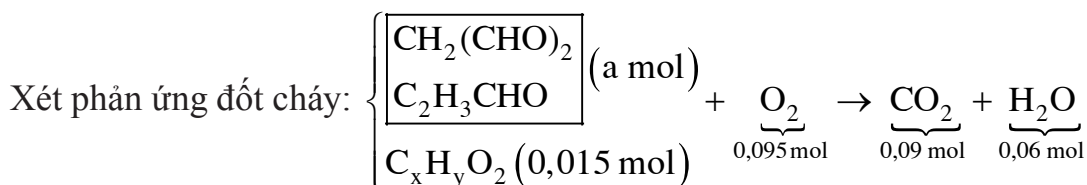
- A. 8,10 gam. B. 10,80 gam. C. 4,32 gam. D. 7,56 gam.



Hướng dẫn giải

Vì giả sử chỉ xảy ra phản ứng xà phòng hóa nên

$$n_{\text{este đơn chức}} = n_{\text{NaOH}} = 0,015 \text{ mol.}$$



• Cách 1:

$$n_{\text{-CHO}} = 2.0,09 + 0,06 - 2.0,095 - 2.0,015 = 0,02 \text{ mol (BT.O)}$$

$$\Rightarrow 0,01 < a < 0,02 \Rightarrow \begin{cases} 2 < x < 4 \text{ (BT.C)} \\ 2 < y < 5,3 \text{ (BT.H)} \end{cases} \Rightarrow \text{Este : HCOOCH} = \text{CH}_2$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ag}} = 2n_{\text{CHO/X}} + 4n_{\text{este}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Ag}} = 10,8 \text{ gam.}$$

Chọn đáp án B.

 **Sai lầm thường gặp**

- Khi tính được $n_{\text{-CHO}} = 0,02 \text{ mol}$ nhiều bạn vội vàng kết luận:

$$m_{\text{Ag}} = 0,04.108 = 4,32 \text{ g. Chọn đáp án C.}$$

- Quên đi lượng andehit sinh ra từ este sẽ tính được

$$n_{\text{Ag}} = 2n_{\text{CHO/X}} + 2n_{\text{este}} = 0,07 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Ag}} = 7,56 \text{ gam. Chọn đáp án D.}$$

• **Cách 2:**

$$\frac{n_{\text{C}}}{n_{\text{H}}} = \frac{0,09}{0,06.2} = \frac{3}{4} \Rightarrow \text{Các chất trong hỗn hợp có dạng } (\text{C}_3\text{H}_4)_x \text{O}_y.$$

Từ đó, dễ nhận thấy este đơn chức có trong X là



$$\text{Do đó: } n_{\text{Ag}} = 2n_{\text{CHO/X}} + 4n_{\text{este}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Ag}} = 10,8 \text{ gam.}$$

Chọn đáp án B.



BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1: Khi đốt cháy hoàn toàn 4,4 gam chất hữu cơ X đơn chức thu được sản phẩm chỉ gồm 4,48 lít khí CO_2 (đktc) và 3,6 gam H_2O . Nếu cho 4,4 gam X tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ và 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