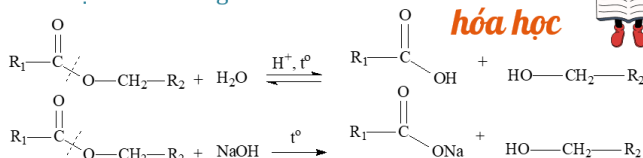


ESTER

- Ester bị thủy phân trong môi trường acid hoặc môi trường kiềm

Tính chất hóa học



Phản ứng trong môi trường acid là phản ứng thuận nghịch.

Khái niệm

- Khi thay thế nhóm -OH ở nhóm carboxyl (-COOH) của carboxylic acid bằng nhóm -OR thì thu được **ESTER**. (R là gốc hydrocarbon).

- Ester no, đơn chức: $C_nH_{2n}O_2$ ($n \geq 2$)

- Ester có 1 liên kết C=C, đơn chức:

$C_nH_{2n-2}O_2$ ($n \geq 3$)



Tính chất vật lí

- Ester thường nhẹ hơn nước, ít tan trong nước.



Isoamyl acetate



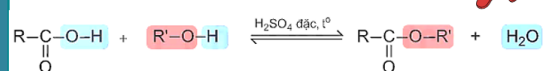
Ethyl butyrate



Benzyl acetate

ESTER

Điều chế - Ứng dụng



Keo dán



Mỹ phẩm



Dùng sản xuất tơ lapsan, tơ acetate



Dạng 1: Đồng phân, danh pháp, tính chất vật lí của ester

I, KHÁI NIỆM, ĐỒNG PHÂN

1. Khái niệm

Khi thay thế nhóm -OH ở nhóm carboxyl (-COOH) của carboxylic acid bằng nhóm -OR thì thu được **ESTER**. (R là gốc hydrocarbon)

Công thức tổng quát

- Công thức tổng quát của ester no, đơn chức:
 $C_nH_{2n}O_2$ ($n \geq 2$)
- Công thức tổng quát của ester có 1 liên kết C=C, đơn chức:
 $C_nH_{2n-2}O_2$ ($n \geq 3$)

Ví dụ:



Ester no, đơn chức



Ester không no, đơn chức



Ester no, hai chức

2. Danh pháp

Ester $RCOOR'$ =

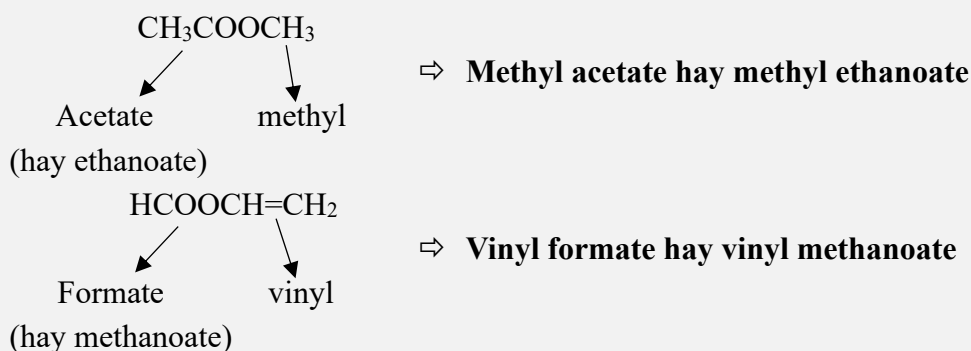
Tên gốc R'

Tên gốc $RCOO^-$ (ic \rightarrow ate)

Tên gọi một số gốc thường gặp

Tên R'	Tên RCOO ⁻
CH ₃ —: Methyl	
CH ₃ CH ₂ — (C ₂ H ₅ —) Ethyl	
CH ₃ CH ₂ CH ₂ — Propyl	HCOO ⁻ Formate (methanoate)
(CH ₃) ₂ CH— Isopropyl	CH ₃ COO ⁻ Acetate (ethanoate)
CH ₂ =CH— Vinyl	CH ₃ CH ₂ COO ⁻ Propionate
CH ₂ =CH-CH ₂ — Allyl	CH ₂ =CH-COO ⁻ Acrylate
C ₆ H ₅ CH ₂ — Benzyl	C ₆ H ₅ COO ⁻ Benzoate
C ₆ H ₅ — Phenyl	

Ví dụ:



II. TÍNH CHẤT VẬT LÝ

- **Nhiệt độ sôi:** ester < alcohol < carboxylic acid (phân tử khối tương đương)
- Ester thường nhẹ hơn nước, ít tan trong nước.
- Một số ester có mùi thơm:

Lưu ý

Các phân tử ester không tạo được liên kết hydrogen với nhau.



Isoamyl acetate



Ethyl butyrate



Benzyl acetate



Geranyl acetate

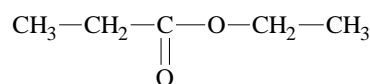
1.1. BÀI TẬP TỰ LUẬN

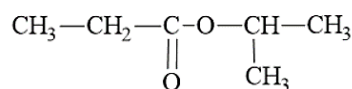
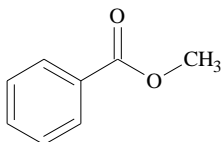
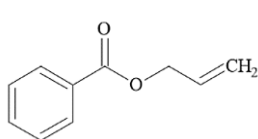
Câu 1. Viết công thức cấu tạo và gọi tên các ester có cùng công thức phân tử là C₄H₈O₂.

Câu 2. Viết công thức cấu tạo của các ester có tên gọi sau đây:

- a) methyl formate; b) isopropyl acetate; c) ethyl propionate; d) methyl butyrate.

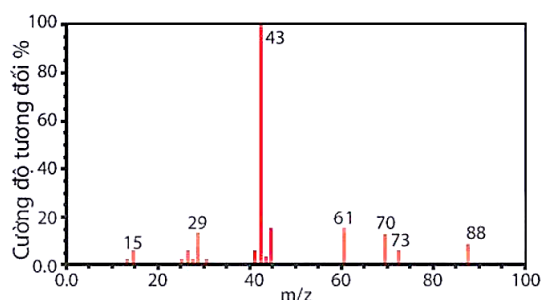
Câu 3. Gọi tên các ester sau:





Câu 4. Hợp chất hữu cơ X có thành phần phần trăm các nguyên tố về khối lượng như sau: %C = 54,54%; %H = 9,10% và %O = 36,36%.

a) Lập công thức phân tử của X biết phổ khối lượng của X được cho dưới đây



b) Viết các đồng phân đơn chức của X và gọi tên.

Câu 5. [SGK – KNTT] Tại sao trong số các hợp chất hữu cơ có phân tử khối tương đương dưới đây, ester lại có nhiệt độ sôi thấp nhất?

	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	CH ₃ COOH	HCOOCH ₃
Phân tử khối	60	60	60
Nhiệt độ sôi (°C)	97	118	32

Câu 6. [SGK – KNTT] Cho ba hợp chất butan-1-ol, propanoic acid, methyl acetate và các giá trị nhiệt độ sôi (không theo thứ tự) là: 57 °C; 118 °C; 141 °C. Em hãy gán cho mỗi chất một giá trị nhiệt độ sôi thích hợp. Giải thích.

Câu 7. Xét các hợp chất CH₃CH₂CH₂OH, CH₃CH₂COOH và CH₃COOCH₃. Sắp xếp các chất trên theo chiều giảm dần nhiệt độ sôi, giải thích.

1.2. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI.

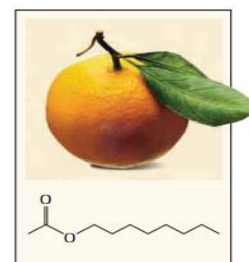
Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu chọn đúng hoặc sai.

Câu 8. Dân gian có Câu ca dao: “*Chẳng thơm cũng thể hoa nhài, dẫu không thanh lịch cũng người Tràng An*”. Mùi thơm của hoa nhài được tạo nên từ ester X có tên gọi là benzyl acetate.

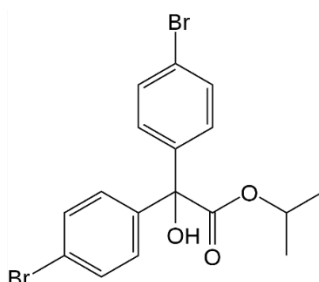
- Công thức phân tử của ester X là C₉H₁₂O₂.
- Phân tử chất X có độ bất bão hòa bằng 3.
- X có thể gọi tên theo danh pháp thay thế là benzyl methanoate.
- X là ester no, đơn chức.

Câu 9. X là một loại ester được tìm thấy trong quả cam, có công thức cấu tạo thu gọn được đưa ra như hình bên.

- Tên gọi theo danh pháp thay thế của ester X là octyl acetate.
- Phân tử chất X có chứa 6 nhóm methylene (-CH₂).
- Công thức phân tử của X là C₉H₁₈O₂.
- X được tạo nên từ alcohol có tên gọi theo danh pháp thay thế là octan-1-ol.



Câu 10. Acarol là hóa chất được bán dưới dạng thuốc trừ sâu để sử dụng trên trái cây và rau củ. Công thức hóa học của acarol như sau:



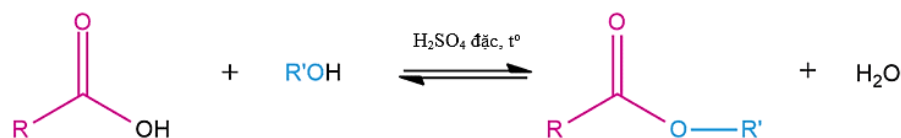
- Trong phân tử acarol có nhóm chức của ester, alcohol.
- Đun nóng acarol với H_2SO_4 đặc xảy ra phản ứng tách nước.
- Công thức phân tử của acarol là $\text{C}_{17}\text{H}_{14}\text{O}_3\text{Br}_2$.
- 1 mol acarol có khả năng tham gia phản ứng với 6 mol H_2 (xt Ni, t°).

Câu 11. X, Y, Z, và T là một trong các chất khác nhau trong số 4 chất (không theo thứ tự): ethyl acetate; propan-1-ol; acetic acid; methyl formate. Nhiệt độ sôi của chúng được ghi trong bảng sau:

Chất	X	Y	Z	T
Nhiệt độ sôi ($^\circ\text{C}$)	31,5	77,1	118,2	97,2

- Z, T tạo được liên kết hydrogen liên phân tử.
- X là ethyl acetate.
- Y có phân tử khối lớn nhất trong 4 chất X, Y, Z, T.
- Z có trong giấm ăn với nồng độ từ 2% đến 5%.

Câu 12. Nhiều ester có trong tự nhiên là nguyên liệu để sản xuất hương liệu, mỹ phẩm. Ester thường được điều chế bằng phản ứng ester hoá giữa carboxylic acid và alcohol với xúc tác là acid (thường dùng H_2SO_4 đặc) theo phương trình tổng quát như sau:



- H_2SO_4 đặc đóng vai trò là chất xúc tác nhằm mục đích để tăng tốc độ phản ứng.
- Trong phản ứng ester hóa, nguyên tử H (trong $-\text{COOH}$) của carboxylic acid được thay thế bằng gốc hydrocarbon R.
- Sự có mặt của H_2SO_4 đặc làm cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.
- Các ester được gọi tên như sau: Tên gốc acid carboxylic + tên gốc R'.

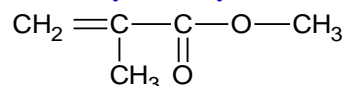
Câu 13. Cho salicylic acid (hay 2-hydroxybenzoic acid) phản ứng với methyl alcohol có mặt sulfuric acid làm xúc tác, thu được ester X được dùng làm chất giảm đau (có trong miếng dán giảm đau khi vận động hoặc chơi thể thao).

- Ester X có tên gọi theo danh pháp thay thế là methyl salicylate.
- Công thức phân tử của X là $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$.
- 1 mol chất X tham gia phản ứng tối đa với 3 mol H_2 (xt Ni, t°)
- Trong phân tử X có chứa 18 liên kết σ .



1.3 BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

Câu 1. Methyl metacrylate (nguyên liệu chế tạo polymer dùng sản xuất thủy tinh hữu cơ) có công thức cấu tạo như bên. Số liên kết σ và số liên kết π trong một phân tử trên lần lượt là



- A. 14 và 2. B. 8 và 4. C. 8 và 2. D. 12 và 2.

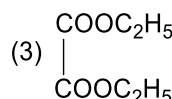
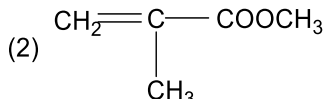
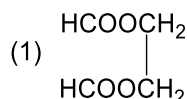
Câu 2. Cho các ester có công thức cấu tạo như sau:

- (1) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$; (2) $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$; (3) $(\text{COOCH}_3)_2$; (4) $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$.

Ester có chứa đúng 1 liên kết π trong phân tử là

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

Câu 3. Cho các ester có công thức cấu tạo sau:



- (4) $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{COOCH}_3$ (5) $\text{HCOOCH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$

Số ester có chứa hai liên kết pi (π) trong phân tử là

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

Câu 4. Ester nào sau đây là ester no, đơn chức, mạch hở?

- A. $\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_5$. B. $\text{HCOOCH}=\text{CH}_2$.
C. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$. D. $(\text{HCOO})_2\text{C}_2\text{H}_4$.

Câu 5. Công thức phân tử chung của ester no, đơn chức, mạch hở là

- A. $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{O}_2$ ($n \geq 2$). B. $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_2$ ($n \geq 2$).
C. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_2$ ($n \geq 2$). D. $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ ($n \geq 2$).

Câu 6. Tỉ khối hơi của một ester no, đơn chức X so với hydrogen là 30. CTPT của X là

- A. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$. B. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$. C. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. D. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

Câu 7. Ester E (đơn chức, mạch hở), phân tử có chứa 2 liên kết pi (π). Công thức phân tử của E có dạng là

- A. $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$. B. $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}\text{O}_4$. C. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2$. D. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_4$.

Câu 8. Công thức tổng quát của ester no, hai chức, mạch hở là

- A. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_4$. B. $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$. C. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2$. D. $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_4$.

Câu 2 : Ester E mạch hở, có công thức phân tử là $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_4$. Số liên kết pi (π) ở phần gốc hydrocarbon của E là

- A. 0. B. 1. C. 2. D. 3.

Câu 9. Ester T hai chức, mạch hở, phân tử có chứa một liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$. Công thức phân tử của T có dạng là

- A. $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}\text{O}_4$. B. $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}\text{O}_2$. C. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_4$. D. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2$.

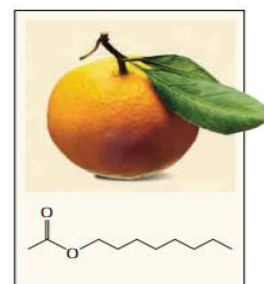
Câu 10. X là một ester của glycerol với acid đơn chức Y. Công thức đơn giản nhất của X là $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$. Acid Y là

- A. acrylic acid. B. fomic acid. C. benzoic acid. D. acetic acid.

Câu 11. Ester X được tìm thấy trong quả cam, có công thức cấu tạo thu gọn được đưa ra như hình bên. Số nguyên tử C trong X là

- A. 10. B. 11. C. 9. D. 8.

Câu 12. Trong kem chống nắng chứa ester có công thức như sau:



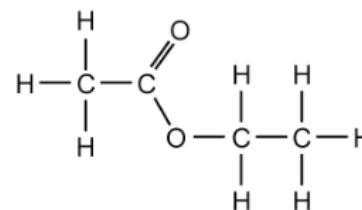
Công thức phân tử của ester là

- A. $\text{C}_{18}\text{H}_{28}\text{O}_3$. B. $\text{C}_{18}\text{H}_{24}\text{O}_3$. C. $\text{C}_{16}\text{H}_{26}\text{O}_3$. D. $\text{C}_{18}\text{H}_{26}\text{O}_3$.

Hợp chất X có công thức cấu tạo như hình bên.

Câu 13. Công thức phân tử của X là

- A. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. B. $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$.
C. $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$. D. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.

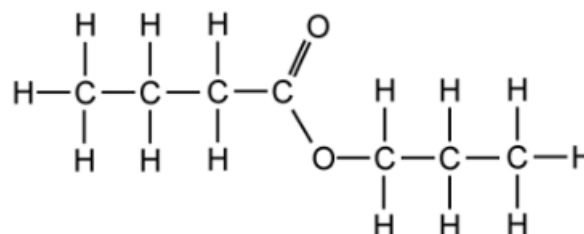


Câu 14. Tên gọi theo danh pháp thay thế của X là

- A. Ethyl acetate. B. Methyl acetate.
C. Methyl ethanoate. D. Ethyl propionate.

Câu 15. Tên gọi của ester có công thức cấu tạo ở hình bên là

- A. Propyl propanoate.
B. Propyl butanoate.
C. Butyl propanoate.
D. Butyl butanoate.



Câu 16. [TN THPT 2020]: Tên gọi của ester HCOOC_2H_5 là

- A. ethyl acetate. B. methyl formate. C. methyl acetate. D. ethyl formate.

Câu 17. Ester $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ có tên là

- A. isopropyl formate. B. ethyl acetate. C. propyl acetate. D. propyl formate.

Câu 18. [TN THPT 2020]: Tên gọi của ester $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ là

- A. methyl acetate. B. methyl propionate. C. ethyl formate. D. ethyl acetate.

Câu 19. [TN THPT 2020 - Đợt 2]: Ethyl acetate có công thức là

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

Câu 20. [THPT QG 2016]: Chất X có cấu tạo $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$. Tên gọi của X là

- A. ethyl acetate. B. methyl propionate. C. methyl acetate. D. propyl acetate.

Câu 21. [TK 2019]: Ethyl propionate là ester có mùi thơm của dứa. Công thức của ethyl propionate là

- A. HCOOC_2H_5 . B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$. C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$. D. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$.

Câu 22. Ester nào sau đây có công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$?

- A. Phenyl acetate. B. Vinyl acetate. C. Propyl acetate. D. Ethyl acetate.

Câu 23. [THPT QG 2018]: Số đồng phân ester ứng với công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ là

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

Câu 24. Số đồng phân là ester mạch hở, có công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$ là

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

Câu 25. Số ester đồng phân cấu tạo của nhau có cùng công thức phân tử $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ là

- A. 6. B. 7. C. 8. D. 9.

Câu 26. Trong phân tử ester đơn chức, mạch hở X có chứa 37,21% oxygen về khối lượng. Số công thức cấu tạo thỏa mãn công thức phân tử của ester X là

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

Câu 27. Ester X (chứa vòng benzene) có công thức phân tử $C_8H_8O_2$. Số công thức cấu tạo thỏa mãn của X là

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

Câu 28. Ester Q có công thức là $CH_3CH_2COOCH_3$. Tên gọi của Q và nhiệt độ sôi của E khi so sánh với nhiệt độ sôi của butanoic acid là

	Tên gọi	Nhiệt độ sôi so với butanoic acid
A.	Ethyl acetate	Thấp hơn
B.	Methyl propionate	Cao hơn
C.	Ethyl acetate	Cao hơn
D.	Methyl propionate	Thấp hơn

Câu 29. Một số ester có mùi thơm đặc trưng, ester nào dưới đây có tên gọi không tương ứng với mùi hương được đưa ra trong ảnh?



(1) Ethyl butyrate (2) Genary acetate (3) Benzyl acetate (4) Ethyl formate

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

Câu 30. So với các acid và alcohol có phân tử khối tương đương thì ester có nhiệt độ sôi

- A. Thấp hơn do phân tử ester không tạo liên kết hydrogen với nước.
 B. Thấp hơn do giữa các phân tử ester không có liên kết hydrogen.
 C. Cao hơn do phân tử ester tạo liên kết hydrogen với nước.
 D. Cao hơn do giữa các phân tử ester có liên kết hydrogen bền vững.

Câu 31. Sắp xếp các chất sau theo giảm dần nhiệt độ sôi: CH_3COOH (1), $HCOOCH_3$ (2), CH_3CH_2COOH (3), CH_3COOCH_3 (4), $CH_3CH_2CH_2OH$ (5)

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

Câu 32. Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Isoamyl acetate có mùi thơm của chuối chín.
 B. Các ester thường dễ tan trong nước.
 C. Benzyl acetate có mùi thơm của hoa nhài.
 D. Một số ester của terephthalic acid được dùng làm chất dẻo.

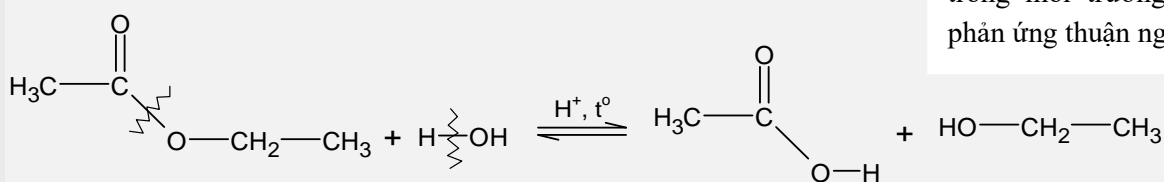


Dạng 2: Tính chất hóa học của ester

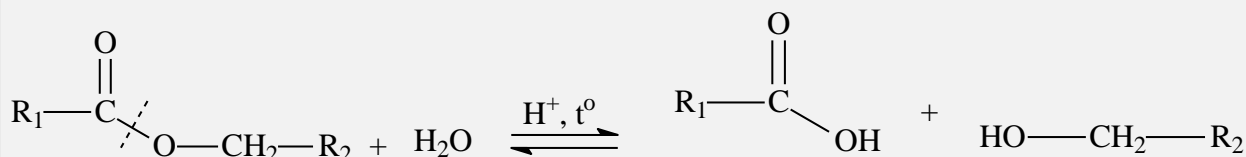
III, TÍNH CHẤT HÓA HỌC

Ester bị thủy phân trong môi trường acid hoặc môi trường kiềm

Ví dụ:

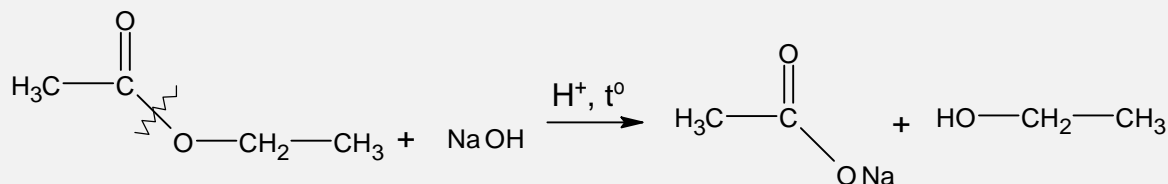


Tổng quát:

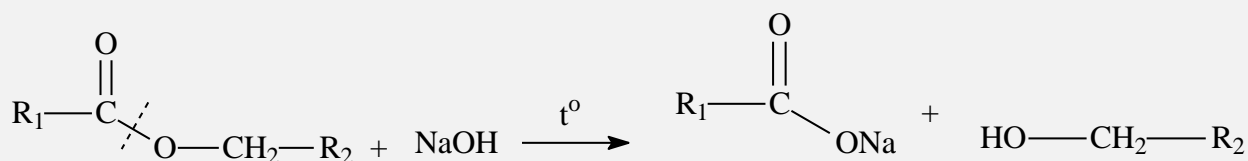


+ Phản ứng thủy phân ester trong môi trường kiềm là phản ứng một chiều (phản ứng xà phòng hoá), thường tạo thành sản phẩm là muối và alcohol.

Ví dụ:



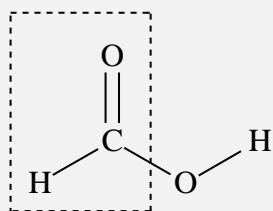
Tổng quát



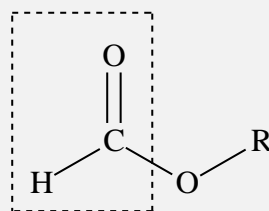
Các ester đặc biệt

a) Ester của formic acid

- Cấu tạo của formic acid và ester của formic acid:



Formic acid

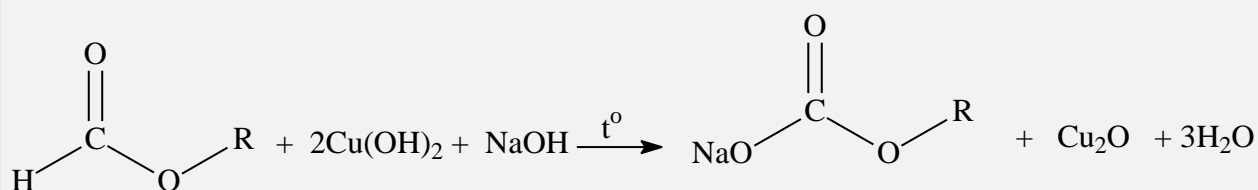
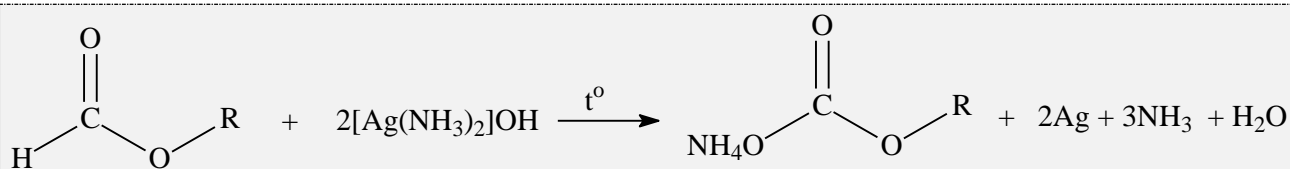


Ester của formic acid

Trong ester của formic acid, nhóm chức aldehyde (được đóng khung) \Rightarrow Ester này có phản ứng khử với thuốc thử Tollens và copper(II) hydroxide tương tự như formic acid và aldehyde.

Lưu ý

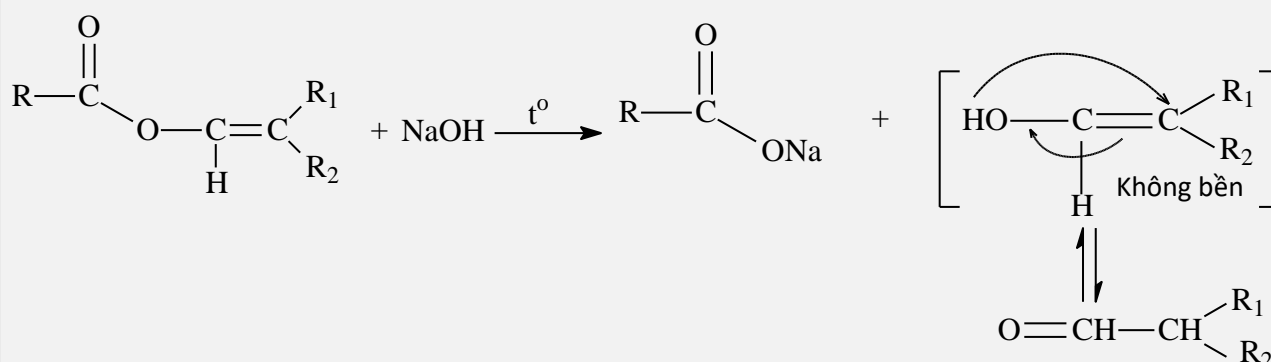
Phản ứng thủy phân ester trong môi trường acid là phản ứng thuận nghịch.



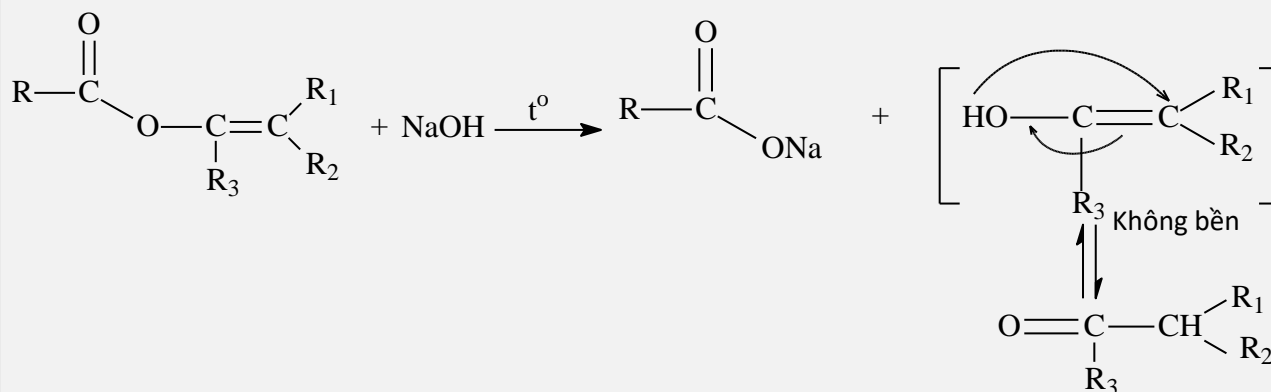
b) Ester có O liên kết với gốc R là carbon không no.

- Khi thủy phân ester RCOOR' có O liên kết với carbon không no trong gốc R' thì alcohol là $\text{R}'\text{OH}$ sinh ra kém bền, bị đồng phân hoá thành aldehyde hoặc ketone

+ Nếu O liên kết với carbon không no đầu mạch:



Tương tự nếu nguyên tử O liên kết với nguyên tử carbon ở trong mạch sẽ tạo thành ketone:

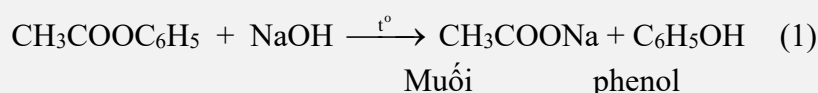


c) Ester của phenol

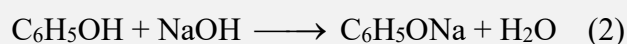
Quá trình thủy phân ester của phenol bởi NaOH diễn ra qua hai giai đoạn:

Ví dụ: Xét phản ứng thủy phân phenyl acetate

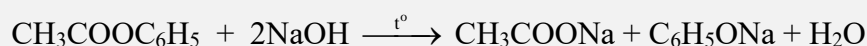
+ Giai đoạn 1: Phản ứng thủy phân



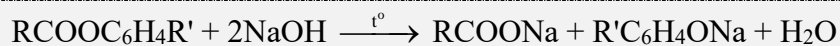
+ Giai đoạn 2: Phenol có tính acid yếu, phản ứng với kiềm



Phản ứng tổng (1) và (2):



Phản ứng tổng quát:



Như vậy, sự khác biệt là phản ứng thủy phân ester đơn chức thu được hai muối hữu cơ và nước.

THÍ NGHIỆM THỦY PHÂN ESTER

Tiến hành các thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: Cho vào 3 ống nghiệm, mỗi ống 2 – 3 giọt ethyl acetate, sau đó thêm vào ống thứ nhất 3 mL dung dịch H_2SO_4 1M, ống nghiệm thứ hai 3mL dung dịch NaOH 3M, ống nghiệm thứ ba 3mL nước cất.

Bước 2: Lắc đều, sau đó đun cách thủy ba ống nghiệm trong nồi nước nóng 75°C trong 5 phút.

Bước 3: Làm lạnh các ống nghiệm về nhiệt độ thường.

Hiện tượng

- ✓ Ống nghiệm số 1 chất lỏng phân thành hai lớp.
- ✓ Phản ứng thuận nghịch vẫn còn ester và tạo thành hai lớp.
- ✓ Ống nghiệm số 2 chất lỏng trở nên đồng nhất.



Lưu ý

- ✓ **Ống sinh hàn** có tác dụng hạn chế sự thất thoát của các chất lỏng trong ống nghiệm.

2.1. BÀI TẬP TỰ LUẬN

Câu 1. [SGK-KNTT]: Hoàn thành phương trình hoá học của các phản ứng sau:

- a) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ (trong dung dịch H_2SO_4 , đun nóng).
- b) $\text{HCOOCH}_3 + \text{NaOH}$ (dung dịch, đun nóng).

Câu 2. [SGK-KNTT]: Propyl ethanoate là ester có mùi đặc trưng của quả lê, còn methyl butanoate là ester có mùi đặc trưng của quả táo.

- a) Viết công thức cấu tạo của propyl ethanoate và methyl butanoate.
- b) Viết phương trình hoá học của phản ứng thủy phân propyl ethanoate và methyl butanoate trong môi trường acid và môi trường base NaOH.

Câu 3. Viết phương trình thủy phân ethyl butyrate, methyl benzoate trong dung dịch NaOH, đun nóng và gọi tên các sản phẩm thu được.

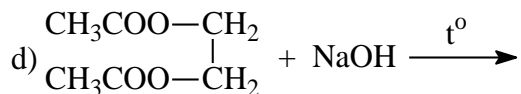
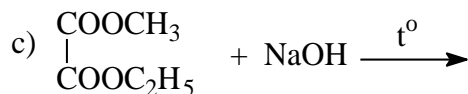
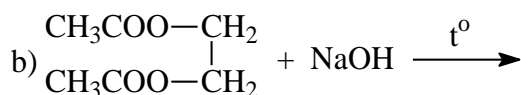
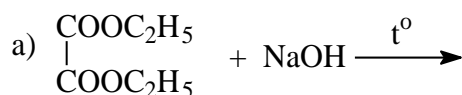
Câu 4.

- a) Cho biết những đặc điểm khác nhau cơ bản giữa phản ứng thủy phân ester trong môi trường acid và môi trường kiềm (phản ứng xà phòng hoá)?
- b) Viết phương trình thủy phân (trong môi trường acid và trong môi trường kiềm) các ester sau đây
(i) Methyl formate; (ii) Ethyl acetate, (iii) propyl propionate.

Câu 5. Hoàn thành các phương trình phản ứng sau:

- a) $\text{HCOOCH}_3 + \text{KOH} \xrightarrow{t^\circ}$
- b) $\text{CH}_2=\text{CHCOOC}_2\text{H}_5 + \text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ}$
- c) + NaOH $\xrightarrow{t^\circ}$ $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- g) + NaOH $\xrightarrow{t^\circ}$ $\text{C}_3\text{H}_3\text{O}_2\text{Na} + \text{CH}_4\text{O}$

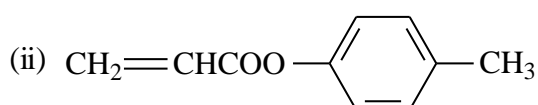
Câu 6. Hoàn thành các phương trình phản ứng sau



Câu 7.

a) Trong nhiều trường hợp phản ứng xà phòng hoá không tạo muối và alcohol mà lại tạo thành sản phẩm là (i) muối + aldehyde (hoặc ketone), (ii) tạo thành 2 muối, hoặc (iii) một hợp chất tạp chức muối và alcohol. Cho biết cấu tạo đặc trưng của ester tương ứng với các loại sản phẩm trên.

b) Viết phản ứng thủy phân các ester sau trong dung dịch NaOH.



Câu 8. Acetic acid và methyl formate là những chất đồng phân của nhau.

a) Tại sao hai chất trên là những chất đồng phân?

b) Cho acetic acid và methyl formate lần lượt cho từng chất phản ứng với: Na, dung dịch NaOH, NaHCO_3 . Trường hợp nào xảy ra phản ứng? Viết phương trình hoá học.

c) Hiện tượng quan sát được trong các phản ứng trên có thể phân biệt được hai chất lỏng riêng biệt là acetic acid và methyl formate hay không? Giải thích.

Câu 9. Cho các hợp chất hữu cơ: acetaldehyde, ethanol, ethanoic acid, ethyl acetate, phenol.

a) Chất nào có phản ứng với Na?

b) Chất nào có phản ứng với dung dịch NaOH?

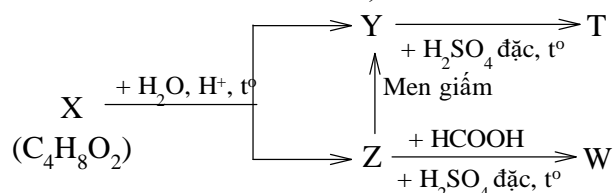
c) Chất nào phản ứng với dung dịch NaHCO_3 ?

d) Chất nào có phản ứng với thuốc thử Tollens?

e) Chất vừa có phản ứng tách nước tạo alkene, vừa có phản ứng ester hoá với formic acid.

Viết phương trình hoá học.

Câu 10. [SGK – CD] Hoàn thành các phương trình phản ứng theo sơ đồ (X, Y, Z, T, W là các hợp chất hữu cơ khác nhau; T chỉ chứa một loại nhóm chức):



2.2. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM YÊU CẦU TRẢ LỜI NGẮN

Câu 11. [THPT QG 2016]: Chất hữu cơ X có các tính chất: (1) tác dụng được với dung dịch NaOH sinh ra alcohol; (2) Có phản ứng tráng bạc; (3) có phản ứng cộng H_2 (xt: Ni, t°). Vậy X có thể là chất nào trong các chất sau đây?

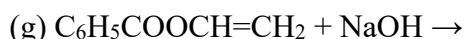
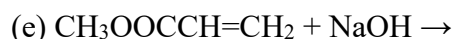
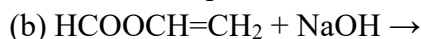
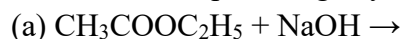
1. $\text{HCOOCH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$. 2. HCOOC_2H_5 . 3. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOCH}_3$. 4. $\text{HCOOCH}=\text{CH}_2$.

Câu 12. Cho dãy chất sau: C_6H_5OH (phenol), C_2H_5OH , $HCOOH$, $CH_2=CH-CH_2OH$, CH_3COOCH_3 , $HOCH_2CH_2OH$. Có bao nhiêu chất trong dãy phản ứng được với dung dịch NaOH?

Câu 13. Cho các chất: C_6H_5OH (phenol), $C_6H_5-CH_2-OH$, CH_3COOCH_3 , $HCOO-C_6H_5$, C_6H_5-COOH . Có bao nhiêu chất trong dãy phản ứng được với dung dịch NaOH?

Câu 14. Cho dãy các este sau: (1) $CH_2=CHCOOCH_3$; (2) $CH_3COOCH=CH_2$; (3) $HCOOCH_2-CH=CH_2$; (4) $C_6H_5COOCH_3$; (5) $HCOOC_6H_5$; (6) $HCOOCH_2-C_6H_5$; (7) $HCOOCH(CH_3)_2$. Biết C_6H_5 là gốc phenyl, có bao nhiêu ester khi tác dụng với dung dịch NaOH, đun nóng thu được alcohol?

Câu 15. Cho các phản ứng xảy ra trong các điều kiện thích hợp:



Có bao nhiêu phản ứng thu được sản phẩm có chứa alcohol?

Câu 16. Cho dãy các ester sau: $C_6H_5COOCH_3$, $HCOOCH=CHCH_3$, $CH_3COOCH=CH_2$, $C_6H_5OOCCH=CH_2$, $CH_3COOCH_2C_6H_5$, $C_6H_5OOCCH_3$, $HCOOC_2H_5$, $C_2H_5OOCCH_3$. Biết gốc C_6H_5 chứa vòng benzene. Bao nhiêu ester khi thủy phân trong môi trường kiềm thu được sản phẩm có chứa alcohol?

Câu 17. Có bao nhiêu ester có công thức phân tử $C_5H_{10}O_2$ thỏa mãn khi thủy phân trong môi trường acid thu được sản phẩm có khả năng tham gia phản ứng với thuốc thử Tollens.

Câu 18. [B 2012] [TK 2019]: Thủy phân ester X mạch hở có công thức phân tử $C_4H_6O_2$, sản phẩm thu được có khả năng tráng gương. Có bao nhiêu đồng phân ester có cùng công thức phân tử $C_4H_6O_2$ thỏa mãn tính chất trên?

Câu 19. [TK 2018]: Cho ester đa chức X (có công thức phân tử $C_6H_{10}O_4$) tác dụng với dung dịch NaOH, thu được sản phẩm gồm một muối của carboxylic Y và một alcohol Z. Biết X không có phản ứng với thuốc thử Tollens. Có bao nhiêu công thức cấu tạo phù hợp với tính chất của X?

Câu 20. [THPT QG 2016]: Ứng với công thức $C_2H_xO_y$ ($M < 62$) có bao nhiêu chất hữu cơ bền, mạch hở có phản ứng với thuốc thử Tollens?

Câu 21. Cho 22,44 gam một ester đơn chức X mạch hở tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ được 24,2 gam muối và alcohol Y. Có bao nhiêu đồng phân cấu tạo thỏa mãn tính chất của X?

Câu 22. [A 2011]: Cho salixylic acid (2-hydroxybenzoic acid) phản ứng với acetic anhydride, thu được acid acetylsalixylic ($o-CH_3COO-C_6H_4-COOH$) dùng làm thuốc cảm (aspirin). Để phản ứng hoàn toàn với 43,2 gam acid acetylsalixylic cần vừa đủ V lít dung dịch KOH 1 M. Giá trị của V là bao nhiêu?

Câu 23. Cho 3,05 gam phenyl formate vào 600 mL dung dịch NaOH 0,1 M. Sau khi các phản ứng hoàn toàn, cô cạn dung dịch thu được m gam rắn khan. Giá trị của m là bao nhiêu?

Câu 24. [TK 2020 – L2]: Hỗn hợp X gồm hai ester có cùng công thức phân tử $C_8H_8O_2$ và đều chứa vòng benzene. Để phản ứng hết với 0,25 mol X cần tối đa 0,35 mol NaOH trong dung dịch, thu được m gam hỗn hợp hai muối. Giá trị của m là bao nhiêu?

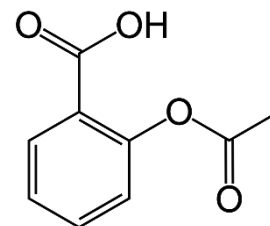
Câu 25. Xà phòng hóa hoàn toàn 8,88 gam CH_3COOCH_3 bằng một lượng dung dịch KOH nóng vừa đủ. Cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được m gam muối khan. Giá trị của m là bao nhiêu?

Câu 26. Cho 17,6 gam ethyl acetate tác dụng hoàn toàn với 300 mL dung dịch NaOH 1 M, cô cạn thu được m gam chất rắn. Tính giá trị của m.

2.3. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI.

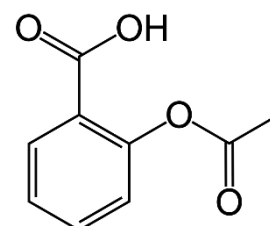
Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu chọn đúng hoặc sai.

Câu 27. Aspirin được sử dụng làm thuốc giảm đau, hạ sốt. Sau khi uống, aspirin bị thủy phân trong cơ thể tạo thành salicylic acid) Salicylic acid ức chế quá trình sinh tổng hợp prostaglandin (chất gây đau, sốt và viêm khi nồng độ trong máu cao hơn mức bình thường). Công thức hóa học của aspirin được cho ở hình bên.



- a) Công thức phân tử của aspirin là $C_9H_8O_4$.
- b) Thủy phân aspirin trong môi trường acid cho sản phẩm có chứa alcohol.
- c) 1 mol aspirin có khả năng phản ứng tối đa với 2 mol NaOH.
- d) Aspirin có khả năng tham gia phản ứng với Na, dung dịch NaOH, dung dịch Na_2CO_3 .

Câu 28. Aspirin được sử dụng làm thuốc giảm đau, hạ sốt. Công thức hóa học của aspirin được cho ở hình bên.



- a) Aspirin có chứa nhóm chức của ester và carboxylic acid.
- b) Aspirin tham gia phản ứng với dung dịch $NaHCO_3$ giải phóng khí CO_2 .
- c) Thủy phân aspirin trong dung dịch NaOH thu được muối và alcohol.
- d) Aspirin có thể điều chế từ acid và alcohol tương ứng.

Câu 29. Tiến hành các thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: Cho vào 3 ống nghiệm, mỗi ống 2 – 3 giọt ethyl acetate, sau đó thêm vào ống thứ nhất 3 mL dung dịch H_2SO_4 1 M, ống nghiệm thứ hai 3 mL dung dịch NaOH 3 M, ống nghiệm thứ ba 3mL nước cất.

Bước 2: Lắc đều, sau đó đun cách thủy ba ống nghiệm trong nồi nước nóng $75^\circ C$ trong 5 phút.

Bước 3: Làm lạnh các ống nghiệm về nhiệt độ thường.

- a) Sau bước 1, có hai ống nghiệm chất lỏng phân thành hai lớp và ống nghiệm còn lại chất lỏng trở thành đồng nhất.
- b) Ở bước 2, có một ống nghiệm xảy ra phản ứng thủy phân este.
- c) Sau bước 3, chất lỏng ở ba ống nghiệm đều phân thành hai lớp.
- d) Thí nghiệm trên có thể thực hiện để kiểm tra khả năng thủy phân của ester trong các môi trường khác nhau.

Câu 30. Tiến hành thí nghiệm để nghiên cứu phản ứng thủy phân ester theo các bước như sau:

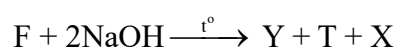
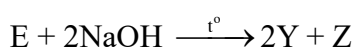
Bước 1: Cho vào hai ống nghiệm (1) và (2) mỗi ống khoảng 1,0 mL ethyl acetate.

Bước 2: Thêm khoảng 2 mL dung dịch H_2SO_4 20% vào ống nghiệm (1) và khoảng 2 mL dung dịch NaOH 30% vào ống nghiệm (2). Quan sát chất lỏng trong cả hai ống nghiệm.

Bước 3: Đun cách thủy ống nghiệm (1) và (2) trong cốc thủy tinh ở nhiệt độ $60 - 70^\circ C$ Quan sát hiện tượng xảy ra ở hai ống nghiệm.

- a) Tại bước 2 quan sát thấy ống nghiệm (1) có sự tách lớp chất lỏng, ống nghiệm số 2 thu được dung dịch đồng nhất.
- b) Sau bước 3 quan sát thấy ống nghiệm (2) tạo thành dung dịch đồng nhất.
- c) Sau bước 3 thể tích lớp chất lỏng phía trên ở ống nghiệm (1) giảm đi.
- d) Trong ống nghiệm (1) phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Câu 31. Cho hai chất hữu cơ no, mạch hở E, F (đều có công thức phân tử $C_4H_6O_4$ và có 2 nhóm chức ester) tham gia phản ứng theo đúng tỉ lệ mol như sơ đồ dưới đây:



Biết: X và Z là các alcohol có số nhóm chức khác nhau; T là chất hữu cơ no, mạch hở.

Cho các phát biểu sau:

- a) Chất Z thuộc loại alcohol no, hai chức, mạch hở.
- b) Chất Y có khả năng tham gia phản ứng với thuốc thử Tollens.
- c) Chất X có nhiệt độ sôi thấp hơn ethyl alcohol.
- d) Chất T tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được CH_3COOH .

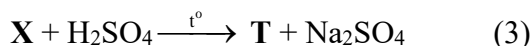
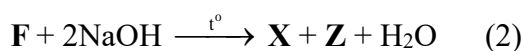
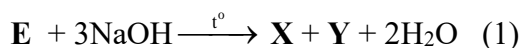
Câu 32. Thủy phân hoàn toàn este E ($\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_6$, chứa 3 chức ester) trong dung dịch NaOH đun nóng, thu được sản phẩm gồm alcohol X và hai chất hữu cơ Y và Z ($M_X < M_Y < M_Z$). Cho Z tác dụng với dung dịch HCl, thu được chất hữu cơ T ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3$). Đun X với H_2SO_4 đặc, thu được alkene F. Cho các phát biểu sau:

- a) Khi cho a mol T tác dụng với Na dư, thu được a mol khí H_2 .
- b) Có 3 đồng phân cấu tạo thỏa mãn tính chất của E.
- c) Chất E có phản ứng với thuốc thử Tollens.
- d) Oxi hóa chất T trong điều kiện thích hợp, thu được hợp chất hữu cơ đa chức.

Câu 33. Chất hữu cơ E mạch hở có công thức phân tử $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$. Cho E tác dụng với NaOH, thu được alcohol X và hai chất hữu cơ Y và Z ($M_X < M_Y < M_Z$ và X, Y, Z có cùng số nguyên tử carbon). Cho chất Z tác dụng với HCl, thu được NaCl và chất hữu cơ T ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3$). Cho các phát biểu sau:

- a) Cho a mol chất T tác dụng với Na dư, thu được a mol khí H_2 .
- b) Dung dịch chất X tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ở nhiệt độ thường.
- c) Chất E tác dụng với Na, giải phóng khí H_2 .
- d) Từ chất X có thể điều chế trực tiếp được acetic acid.

Câu 34. Cho E ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$) là một loại thuốc cảm và F ($\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$) là một loại thuốc giảm đau, chống viêm. Cho các sơ đồ chuyển hóa sau (các chất phản ứng theo đúng tỉ lệ mol).



Biết khi nung Y với vôi tôi, xút thu được alkane đơn giản nhất. Cho các phát biểu sau:

- a) Chất E là ester hai chức.
- b) Chất X có công thức phân tử $\text{C}_7\text{H}_4\text{O}_4\text{Na}_2$.
- c) Chất Z được dùng để pha chế chất sát khuẩn.
- d) Chất F có số liên kết σ (sig ma) là 18.

2.4. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

Câu 1. Đun nóng ester $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$ trong dung dịch NaOH thu được sản phẩm là

- A. $\text{CH}_2=\text{CHOH}$ và CH_3COONa .
- B. $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ và CH_3OH .
- C. $\text{CH}_2=\text{CHCOONa}$ và CH_3OH .
- D. $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$ và CH_3ONa .

v Khi đun nóng chất X có công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ với dung dịch NaOH thu được CH_3COONa . Công thức cấu tạo của X là

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.
- B. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$.
- C. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.
- D. HCOOC_2H_5 .

Câu 2. [TN THPT 2021]: Ester X có CTPT là $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. Thủy phân X trong dung dịch H_2SO_4 loãng, đun nóng, thu được sản phẩm gồm acetic acid và chất hữu cơ Y. Công thức Y là

- A. HCOOH .
- B. CH_3OH .
- C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.
- D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Câu 3. [TK 2023]: Xà phòng hóa ester X có công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ bằng dung dịch NaOH dư thu được muối Y và alcohol Z (bậc II). Công thức cấu tạo thu gọn của X là

- A. $\text{HCOOCH}(\text{CH}_3)_2$.
- B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$.
- C. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.
- D. $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$.

Câu 4. [THPT QG 2018]: Thủy phân ester X trong dung dịch acid, thu được CH_3COOH và CH_3OH . Công thức cấu tạo của X là

- A. HCOOC_2H_5 . B. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$. D. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$.

Câu 5. [TN THPT 2021 - Đợt 2]: Cho ester X tác dụng với dung dịch NaOH đun nóng, thu được sản phẩm gồm sodium propionate và methyl alcohol. Công thức của X là

- A. HCOOCH_3 . B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$. C. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$. D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$.

Câu 6. [TK 2022]: Ester X có công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. Thủy phân X trong dung dịch NaOH dư, thu được sản phẩm gồm sodium propionate và alcohol Y. Công thức của Y là

- A. $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$. B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. C. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$. D. CH_3OH .

Câu 7. [TN THPT 2022]: Thủy phân ester nào sau đây trong dung dịch NaOH thu được sodium formate?

- A. $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$. B. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$. C. HCOOC_2H_5 . D. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.

Câu 8. [THPT QG 2019]: Ester nào sau đây tác dụng với dung dịch NaOH thu được sodium acetate?

- A. HCOOCH_3 . B. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$. D. HCOOC_2H_5 .

Câu 9. Khi thủy phân hỗn hợp methyl acetate và ethyl acetate trong dung dịch NaOH (vừa đủ) thu được hỗn hợp gồm?

- A. 2 muối và 1 alcohol. B. 1 muối và 1 alcohol.
C. 1 muối và 2 alcohol. D. 2 muối và 2 alcohol.

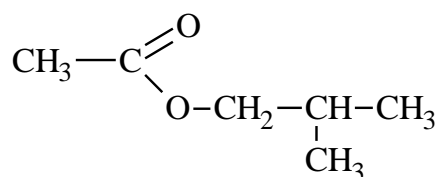
Câu 10. Thủy phân hỗn hợp 2 ester gồm methyl acetate và methyl formate trong dung dịch NaOH đun nóng. Sau phản ứng ta thu được

- A. 1 muối và 1 alcohol. B. 1 muối và 2 alcohol.
C. 2 muối và 1 alcohol. D. 2 muối và 2 alcohol.

Câu 11. [TK 2021]: Thủy phân hoàn toàn hỗn hợp ethyl propionate và ethyl formate trong dung dịch NaOH , thu được sản phẩm gồm

- A. 1 muối và 1 alcohol. B. 2 muối và 2 alcohol.
C. 1 muối và 2 alcohol. D. 2 muối và 1 alcohol.

Câu 12. Công thức cấu tạo của ester E được cho trong hình bên. E bị thủy phân khi có mặt acid tạo sản phẩm tương ứng nào dưới đây?



- A. $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ và CH_3OH .
B. CH_3COOH và $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$.
C. CH_3COOH và $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$.
D. $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Câu 13. Ester nào sau đây khi tác dụng với dung dịch NaOH đun nóng, thu được hỗn hợp sản phẩm gồm CH_3COONa và CH_3CHO ?

- A. $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$. B. $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CHCH}_3$.
C. $\text{HCOOCH}=\text{CH}_2$. D. $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$.

Câu 14. Đun nóng ester $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$ với dung dịch KOH thì thu được

- A. CH_3COOK và $\text{CH}_2=\text{CHOH}$. B. $\text{CH}_2=\text{CHCOOK}$ và CH_3OH .
C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOK}$ và CH_3OH . D. CH_3COOK và CH_3CHO .

Câu 15. Ester X có công thức phân tử là $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ khi thủy phân trong môi trường acid thu được alcohol có khả năng làm mất màu nước bromine. Công thức cấu tạo thu gọn của X là

- A. $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$. B. $\text{HCOOCH}=\text{CHCH}_3$.
C. $\text{HCOOCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$. D. $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$.

Câu 16. [B 2012]: Ester X (chứa vòng benzene) có công thức phân tử là $C_9H_{10}O_2$. Cho X tác dụng với dung dịch NaOH, tạo ra hai muối đều có phân tử khối lớn hơn 82. Công thức cấu tạo thu gọn nào sau đây của X thỏa mãn

- A. $CH_3COOCH_2C_6H_5$. B. $CH_3COOC_6H_4CH_3$. C. $C_6H_5COOC_2H_5$. D. $C_2H_5COOC_6H_5$.

Câu 17. Hợp chất hữu cơ X ($C_9H_8O_2$) cộng với bromine trong nước theo tỉ lệ 1 : 1, tác dụng với dung dịch NaOH tạo ra hai muối và nước. Phân tử khối mỗi muối đều lớn hơn 82. Vậy công thức cấu tạo của chất X là

- A. $CH_2=CHCOOC_6H_5$. B. $HCOOC_6H_4CH=CH_2$.
C. $C_6H_5COOCH=CH_2$. D. $HOOC-C_6H_4-CH=CH_2$.

Câu 18. Xà phòng hóa hoàn toàn 0,15 mol ester đơn chức E cần vừa đủ 150 ml dung dịch NaOH 2M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng được 31,8 gam rắn khan. E có công thức phân tử là

- A. $C_7H_6O_2$. B. $C_8H_8O_2$. C. $C_9H_{10}O_2$. D. $C_{10}H_{10}O_2$.

Câu 19. [TN THPT 2022]: Thủy phân hoàn toàn m gam methyl acetate bằng dung dịch NaOH đun nóng thu được 8,2 gam muối. Giá trị của m là

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

Câu 20. Thủy phân hoàn toàn 3,33 gam CH_3COOCH_3 cần vừa đủ V mL dung dịch NaOH 0,5 M đun nóng. Giá trị của V là

- A. 90. B. 180. C. 120. D. 60.

Câu 21. [THPT QG 2015]: Xà phòng hóa hoàn toàn 3,7 gam $HCOOC_2H_5$ bằng một lượng dung dịch NaOH vừa đủ. Cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 4,8. B. 3,2. C. 5,2. D. 3,4.

Câu 22. Đun nóng 5,18 gam methyl acetate với 100 mL dung dịch NaOH 1 M đến phản ứng hoàn toàn. Cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

- A. 6,94. B. 6,28. C. 8,20. D. 5,74.

Câu 23. Xà phòng hóa hoàn toàn 7,4 gam ester X, có công thức là CH_3COOCH_3 , bằng 100 mL dung dịch NaOH 1 M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

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

Câu 24. Cho 8,8 gam $C_2H_5COOCH_3$ tác dụng với 120 mL dung dịch KOH 1 M đun nóng, khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được m gam chất rắn khan, giá trị của m là

- A. 12,32. B. 11,20. C. 10,72. D. 10,40.

Câu 25. Cho 7,4 gam ethyl formate tác dụng với 200 mL dung dịch NaOH 0,5 M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thì khối lượng chất rắn khan thu được là bao nhiêu?

- A. 6,8 gam. B. 12,3 gam. C. 10,5 gam. D. 8,2 gam.

Câu 26. Một ester có công thức phân tử là $C_4H_8O_2$. Khi cho 0,1 mol X tác dụng với dung dịch NaOH dư, đun nóng thu được 8,2 gam muối. Tên gọi của X là

- A. propyl formate. B. ethyl acetate. C. methyl propionate. D. methyl acetate.

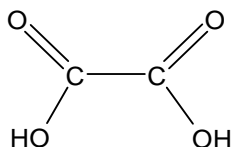
Câu 27. Cho 3,52 gam chất hữu cơ X có công thức phân tử $C_4H_8O_2$ tác dụng với 0,6 lít dung dịch NaOH 0,1 M. Sau phản ứng cô cạn dung dịch thu được 4,08 gam chất rắn khan. Công thức của X là

- A. C_3H_7COOH . B. $HCOOC_3H_7$. C. $C_2H_5COOCH_3$. D. $CH_3COOC_2H_5$.

Câu 28. Cho 16,6 gam hỗn hợp X gồm methyl formate và phenyl acetate (tỉ lệ mol tương ứng 1:2) tác dụng hoàn toàn với 200 ml dung dịch NaOH 1,5M thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

- A. 28,6. B. 23,2. C. 11,6. D. 25,2.

Câu 29. Cho công thức cấu tạo của ethanedioic acid như sau:



Ethanedioic acid phản ứng với ethanol khi có xúc tác H_2SO_4 đậm đặc tạo thành diester có công thức phân tử $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$. Công thức cấu tạo của diester này là

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCOOCH}_2\text{CH}_3$. B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OOC-COOCH}_2\text{CH}_3$.
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}_2\text{CO}_2\text{CCH}_2\text{CH}_3$. D. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OOCCH}_3$.

Câu 30. Thủy phân hoàn toàn ester X có công thức phân tử $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$ trong dung dịch NaOH dư, thu được muối $\text{C}_2\text{O}_4\text{Na}_2$ và hai chất hữu cơ Y và Z ($M_Y < M_Z$). Phân tử khối của Z là

- A. 60. B. 32. C. 46. D. 58.

Câu 31. Cho 21,8 gam chất hữu cơ X chỉ chứa một loại nhóm chức tác dụng với 1 lít dung dịch NaOH 0,5M thu được 24,6 gam muối và 0,1 mol alcohol. Lượng NaOH dư có thể trung hoà hết 0,5 lít dung dịch HCl 0,4M. Công thức cấu tạo thu gọn của X là

- A. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. B. $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$.
C. $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{C}_2\text{H}_4$. D. $\text{C}_3\text{H}_5(\text{COOCH}_3)_3$.

Câu 32. Thủy phân hoàn toàn 0,1 mol ester E (mạch hở và chỉ chứa một loại nhóm chức) cần dùng vừa đủ 100 ml dung dịch NaOH 3M, thu được 24,6 gam muối của một acid hữu cơ và 9,2 gam một alcohol. Công thức của E là

- A. $\text{C}_3\text{H}_5(\text{COOC}_2\text{H}_5)_3$. B. $(\text{HCOO})_3\text{C}_3\text{H}_5$.
C. $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$. D. $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{C}_2\text{H}_4$.

Câu 33. Ester X có công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. 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. $\text{HCOOCH}(\text{CH}_3)_2$. B. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$.
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$. D. $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$.

Câu 34. Thủy phân hoàn toàn 10,12 gam ester X trong dung dịch NaOH, sau phản ứng thu được muối của carboxylic acid đơn chức và 3,68 gam methanol. Công thức của X là

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

Câu 35. Cho 0,15 mol một ester X vào 60 gam dung dịch NaOH 12,5% đun nóng đến khi phản ứng hoàn toàn (các chất bay hơi không đáng kể). Dung dịch thu được có khối lượng 72,9 gam. Cô cạn dung dịch thu được 15,6 gam chất rắn khan. Công thức cấu tạo của X là

- A. $\text{HCOOCH}=\text{CH}_2$. B. $\text{HCOOCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$.
C. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$. D. $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$.



Dạng 3: Điều chế ester

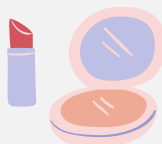
ỨNG DỤNG CỦA ESTER



Xà phòng



Nước hoa



Mỹ phẩm



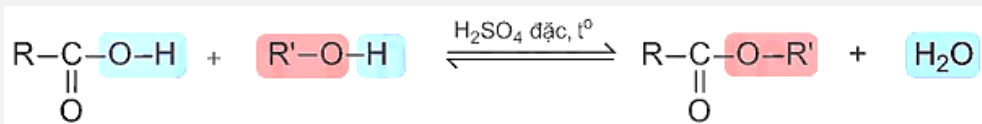
Keo dán



Dùng sản xuất tơ lapsan, tơ acetate

ĐIỀU CHẾ ESTER

Ester thường được điều chế bằng phản ứng ester hoá giữa carboxylic acid và alcohol với xúc tác là acid (thường dùng H_2SO_4 đặc).



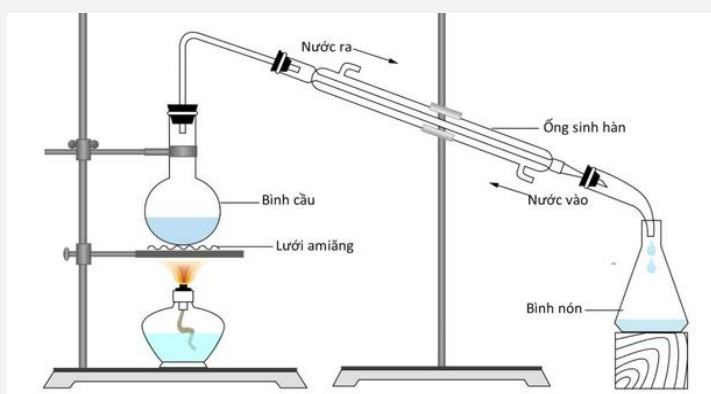
THÍ NGHIỆM ĐIỀU CHẾ ESTER

Tiến hành thí nghiệm điều chế ethyl acetate theo các bước sau đây:

Bước 1: Cho 1 ml ethyl alcohol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 1 ml acetic acid nguyên chất (CH_3COOH) và vài giọt dung dịch H_2SO_4 đặc vào ống nghiệm.

Bước 2: Lắc đều ống nghiệm, đun cách thủy ống nghiệm hoặc đun nhẹ khoảng 5 - 6 phút ở 65 - 70 độ C (không được đun sôi).

Bước 3: Làm lạnh, sau đó rót 2 ml dung dịch NaCl bão hòa vào ống nghiệm.



Hiện tượng

- ✓ Sản phẩm tạo thành là ester có mùi thơm.
- ✓ Ester gần như không tan trong nước nên **chất lỏng thu được phân thành 2 lớp**, ester nhẹ hơn nước nên nổi lên trên bề mặt.
- ✓ Phản ứng ester hoá trên là phản ứng thuận nghịch sau phản ứng sẽ thu được **ester, carboxylic acid dư và alcohol dư**.

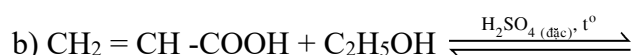


Vai trò các chất

- ✓ **H₂SO₄ đặc:** là chất xúc tác vừa là chất hút nước => tăng hiệu suất phản ứng điều chế ester.
- ✓ **NaCl bão hoà:** làm giảm độ tan của ester, ester tách lớp dễ hơn.
- ✓ **Nhiệt kế:** Kiểm soát nhiệt độ của quá trình đun.
- ✓ **Làm lạnh:** Ngưng tụ ester (có thể dùng ống sinh hàn hoặc dùng nước đá).

3.1. BÀI TẬP TỰ LUẬN

Câu 1. Hoàn thành các phản ứng hoá học sau



Câu 2. Xác định carboxylic acid và alcohol tương ứng để điều chế các ester dưới đây



Câu 3. Hoàn thành nội dung còn thiếu trong bảng sau:

Carboxylic acid	Alcohol	Ester	
		Tên gọi	Công thức
Ethanoic acid		Methyl ethanoate	$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$
	Ethanol		HCOOC_2H_5
		Isopropyl acetate	
		Methyl benzoate	
Acrylic acid	methanol		

Câu 4. Cho 8,8 g butanoic acid phản ứng với 4,0 gam methanol. Nếu hiệu suất của phản ứng đạt 80% thì khối lượng methyl butanoate thu được là bao nhiêu?

Câu 5. [KNTT - SBT]: Trộn 20 mL ethanol với 20 mL acetic acid, thêm 10 mL H₂SO₄ đặc rồi tiến hành phản ứng ester hóa. Sau một thời gian, thu được 17,6 g ester. Tính hiệu suất phản ứng ester hoá, biết khối lượng riêng của ethanol và acetic acid lần lượt là 0,789 g/mL và 1,05 g/mL.

Câu 6. [KNTT - SGK] Nghiên cứu phản ứng ester hóa – điều chế ethyl acetate

Điều chế ethyl acetate trong phòng thí nghiệm được tiến hành như sau:

- Cho khoảng 2 mL ethanol và 2 mL acetic acid tuyệt đối vào ống nghiệm, lắc đều hỗn hợp
- Thêm khoảng 1 mL dung dịch H₂SO₄ đặc, lắc nhẹ để các chất trộn đều với nhau.

- Kẹp ống nghiệm vào kẹp gỗ rồi đặt ống nghiệm vào cốc nước nóng (khoảng $60^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$) trong khoảng 5 phút, thỉnh thoảng lắc đều hỗn hợp. Sau đó lấy ống nghiệm ra khỏi cốc nước nóng, để nguội hỗn hợp rồi rót sang ống nghiệm khác chứa 5 mL dung dịch muối ăn bão hòa.
- 1. Mô tả hiện tượng, viết phương trình của phản ứng ester hóa xảy ra trong thí nghiệm trên.
- 2. Vai trò của sulfuric acid trong thí nghiệm trên là gì?

Câu 7. [KNTT - SGK] Methyl butyrate là ester tạo mùi đặc trưng của quả táo, em hãy viết phương trình hóa học điều chế methyl butyrate từ carboxylic acid và alcohol tương ứng

Câu 8. [CTST - SGK] Tiến hành thí nghiệm 2: Phản ứng ester hóa theo hướng dẫn sau:

Dụng cụ: giá sắt, đèn cồn, cốc thủy tinh 250 mL, ống nghiệm, ống dẫn khí, nút cao su có khoan lỗ.

Hóa chất: cồn 96° , acetic acid (CH_3COOH), dung dịch sulfuric acid đậm đặc, dung dịch sodium chloride bão hòa, đá bọt, nước đá.

Tiến hành:

Bước 1: Cho vào ống nghiệm 2 mL cồn 96° và khoảng 2 mL acetic acid. Cho tiếp khoảng 2 mL dung dịch H_2SO_4 đậm đặc, vừa cho vừa lắc ống nghiệm. Cho thêm vài viên đá bọt vào ống nghiệm. Đậy ống nghiệm bằng nút có ống dẫn khí xuyên qua.

Bước 2: Lắp ống nghiệm điều chế vào giá sắt như hình 19.4.



▲ Hình 19.4. Phản ứng ester hoá

Ống nghiệm thu sản phẩm có cho sẵn khoảng 2 mL dung dịch NaCl bão hòa và được đặt trong một cốc nước đá.

Bước 3: Dùng đèn cồn đun nóng đều ống nghiệm rồi đun tập trung ở đáy ống nghiệm. Khi trong ống nghiệm thu sản phẩm tạo thành khoảng 1 mL chất lỏng thì ngừng đun. Đưa ống nghiệm thu sản phẩm ra khỏi cốc.

Bước 4: Quan sát trạng thái của sản phẩm. Lấy tay phẩy nhẹ trên miệng ống nghiệm và nhận xét mùi sản phẩm.

1. Quan sát và nêu hiện tượng. Dấu hiệu nào giúp nhận biết có sản phẩm mới được tạo thành, giải thích.
2. Nêu vai trò của dung dịch H_2SO_4 đặc, đá bọt và dung dịch NaCl bão hòa.
3. Nêu một số biện pháp để nâng cao hiệu suất của phản ứng.

Câu 9. [CTST - SBT] Ethyl acetate là chất lỏng, có mùi đặc trưng, được sản xuất ở quy mô lớn làm dung môi trong công nghiệp.

a) Viết phương trình hoá học điều chế ethyl acetate bằng cách đun nóng hỗn hợp acetic acid với ethanol, xúc tác H_2SO_4 đặc.

b) Sơ đồ thí nghiệm sau mô tả quá trình thực hiện phản ứng trên. Hãy cho biết vai trò của cốc nước lạnh trong thí nghiệm. Sau khi kết thúc phản ứng, ta thêm một ít nước vào ống nghiệm, lắc nhẹ thì có hiện tượng gì xảy ra?



▲ Hình 19.4. Phản ứng ester hoá

c) Để một nhà máy sản xuất được 1000 L ethyl acetate mỗi ngày thì thể tích (L) ethanol và acetic acid tiêu thụ tối thiểu là bao nhiêu? Biết rằng hao hụt trong quá trình sản xuất trên là 34%. Cho khối lượng riêng (g/cm³) của ethyl acetate, ethanol và acetic acid lần lượt là: 0,902; 0,79; 1,049.

3.2. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM YÊU CẦU TRẢ LỜI NGẮN

Câu 10. Phản ứng ester hóa giữa ethyl alcohol với acetic acid (xúc tác H₂SO₄ đặc, nhiệt độ) là phản ứng thuận nghịch: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightleftharpoons{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc, } t^\circ} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$.

Thực hiện các biện pháp:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| (1) dùng dư acetic acid; | (2) liên tục thêm alcohol vào bình phản ứng; |
| (3) thêm chất xúc tác vào; | (4) thường xuyên tách ester ra khỏi hỗn hợp phản ứng; |
| (5) nhỏ giọt chậm nước vào hỗn hợp; | (6) đun hồi lưu hỗn hợp phản ứng. |

Có bao nhiêu biện pháp làm tăng hiệu suất tổng hợp ester?

Câu 11. Cho methyl alcohol phản ứng với propionic acid có xúc tác H₂SO₄ đặc, thu được ester X. Khối lượng mol phân tử của X là bao nhiêu?

Câu 12. Cho các ester: vinyl acetate, ethyl benzoate, benzyl formate, ethyl acetate, isoamyl acetate, phenyl acetate, allyl acetate. Có bao nhiêu ester có thể điều chế trực tiếp bằng phản ứng của acid và alcohol tương ứng (có H₂SO₄ đặc làm xúc tác)?

Câu 13. [TK 2020]: Thực hiện phản ứng ester hóa giữa 4,6 gam ethyl alcohol với lượng dư acetic acid, thu được 4,4 gam ester. Tính hiệu suất phản ứng ester hóa?

Câu 14. [THPT QG 2015]: Đun 3,0 gam CH₃COOH với C₂H₅OH dư (xúc tác H₂SO₄ đặc), thu được 2,2 gam CH₃COOC₂H₅. Tính hiệu suất phản ứng ester hóa theo acid?

Câu 15. Cho 9,2 gam formic acid (HCOOH) tác dụng với methyl alcohol thu được m gam ester E. Biết hiệu suất phản ứng ester hóa bằng 60% tính theo acid. Giá trị của m là bao nhiêu?

Câu 16. Tính khối lượng ester methyl metacrylate thu được khi đun nóng 215 gam metacrylic acid với 100 gam methyl alcohol. Giả thiết phản ứng hóa ester đạt hiệu suất 60%.

Câu 17. Đun nóng acetic acid với isoamyl alcohol (CH₃)₂CHCH₂CH₂OH có mặt H₂SO₄ đặc xúc tác thu được isoamyl acetate (tinh dầu chuối). Tính khối lượng isoamyl acetate thu được khi đun nóng 132,35 gam acetic acid với 200 gam isoamyl alcohol (biết hiệu suất phản ứng đạt 68%).

3.3. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu 18. Trong phòng thí nghiệm, ethyl ethanoate có thể được điều chế bằng cách đun nóng hỗn hợp ethanol, ethanoic acid và sulfuric acid.

- a) Phản ứng xảy ra được gọi là phản ứng ester hóa.
- b) Công thức của ethyl ethanoate là $C_2H_5COOC_2H_5$.
- c) Trong phản ứng trên, sulfuric acid đặc đóng vai trò là chất xúc tác.
- d) Có thể thay thế dung dịch sulfuric acid đặc bằng dung dịch HCl đặc.

Câu 19. Thực hiện phản ứng phản ứng điều chế isoamyl acetate (dầu chuối) theo trình tự sau:

- Bước 1: Cho 2 mL isoamyl alcohol, 2 mL acetic acid kết tinh và 2 giọt sulfuric acid đặc vào ống nghiệm.

- Bước 2: Lắc đều, đun nóng hỗn hợp 8-10 phút trong nồi nước sôi.

- Bước 3: Làm lạnh, rót hỗn hợp sản phẩm vào ống nghiệm chứa 3-4 mL nước lạnh.

a) Phản ứng ester hóa giữa isoamyl alcohol với acetic acid là phản ứng một chiều.

b) Việc cho hỗn hợp sản phẩm vào nước lạnh nhằm tránh sự thủy phân.

c) Sau bước 3, hỗn hợp thu được tách thành 2 lớp.

d) Có thể tách isoamyl acetate từ hỗn hợp sau bước 3 bằng phương pháp chiết.

Câu 20. Trong phòng thí nghiệm, ester ethyl acetate được điều chế theo các bước:

Bước 1: Cho 1 mL ethanol, 1 mL acetic acid nguyên chất và 1 giọt sulfuric acid đặc vào ống nghiệm.

Bước 2: Lắc đều, đồng thời đun cách thủy 5 - 6 phút trong nồi nước nóng 65 – 70 °C)

Bước 3: Làm lạnh rồi rót thêm vào ống nghiệm 2 mL dung dịch NaCl bão hòa.

a) Có thể thay dung dịch sulfuric acid đặc bằng dung dịch sulfuric acid loãng.

b) Có thể tiến hành thí nghiệm bằng cách đun sôi hỗn hợp.

c) Để kiểm soát nhiệt độ trong quá trình đun nóng có thể dùng nhiệt kế.

d) Dung dịch NaCl bão hòa được thêm vào ống nghiệm để phản ứng đạt hiệu suất cao hơn.

Câu 21. Tiến hành thí nghiệm điều chế ester theo các bước:

Bước 1: Cho 1 mL ethanol, 1 mL acetic acid nguyên chất và 1 giọt sulfuric acid đặc vào ống nghiệm.

Bước 2: Lắc đều, đồng thời đun cách thủy 5 - 6 phút trong nồi nước nóng 65 – 70 °C)

Bước 3: Làm lạnh rồi rót thêm vào ống nghiệm 2 mL dung dịch NaCl bão hòa.

a) Sau bước 2, có khí mùi thơm bay lên đó là ethyl acetate.

b) Mục đích của việc làm lạnh là tạo môi trường nhiệt độ thấp giúp cho hơi ethyl acetate ngưng tụ.

c) Có thể thay dung dịch sulfuric acid đặc bằng dung dịch hydrochloric acid đặc.

d) Sau bước 3, chất lỏng trong ống nghiệm tách thành hai lớp.

Câu 22. Tiến hành thí nghiệm điều chế ethyl acetate theo các bước sau đây:

Bước 1: Cho 1 mL C_2H_5OH , 1 mL CH_3COOH và vài giọt dung dịch H_2SO_4 đặc vào ống nghiệm.

Bước 2: Lắc đều ống nghiệm, đun cách thủy (trong nồi nước nóng) khoảng 5 - 6 phút ở 65 – 70 °C).

Bước 3: Làm lạnh, sau đó rót 2 mL dung dịch NaCl bão hòa vào ống nghiệm.

Cho các phát biểu sau:

a) H_2SO_4 đặc có vai trò vừa làm chất xúc tác vừa làm tăng hiệu suất tạo sản phẩm.

b) Mục đích chính của việc thêm dung dịch NaCl bão hòa là để lớp ester tạo thành nổi lên trên.

c) Ở bước 2, thấy có hơi mùi thơm bay ra.

d) Sau bước 2, trong ống nghiệm không còn C_2H_5OH và CH_3COOH .

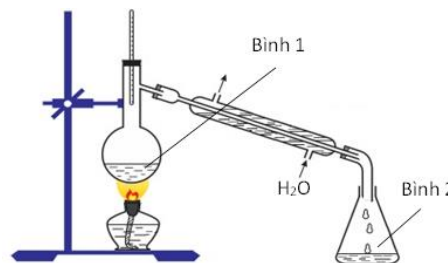
2.4. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

Câu 1. Mùi thơm trong nhiều loại hoa quả, tinh dầu thực vật, ... là mùi của ester. Để có ester dùng làm nguyên liệu - hương liệu, trước hết người ta thu hái, đem thái nhỏ và ngâm với nước. Cần sử dụng phương pháp nào sau đây để tách riêng ester ra khỏi hỗn hợp ?

- A. Chung cất. B. Chiết. C. Kết tinh. D. Lọc.

Câu 2. Để điều chế ethyl acetate trong phòng thí nghiệm, người ta lắp dụng cụ như hình vẽ bên. Hóa chất được cho vào bình 1 trong thí nghiệm trên là

- A. CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và H_2SO_4 đặc.
B. CH_3COOH và CH_3OH .
C. CH_3COOH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.
D. CH_3COOH , CH_3OH và H_2SO_4 đặc.



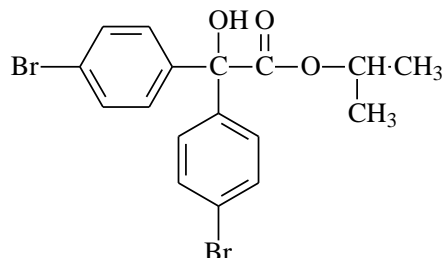
Câu 3. Một ester mùi chuối chín có công thức cấu tạo như hình bên. Cặp chất nào dưới đây phản ứng với nhau trong điều kiện thích hợp tạo thành ester trên?

- A. $\text{CH}_3\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH}$
B. $\text{CH}_3\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
C. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
D. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{OH}$

Câu 4. Acarol được bán dưới dạng thuốc trừ sâu để sử dụng với cây ăn quả và rau. Công thức cấu tạo của acarol như hình bên. Giai đoạn cuối cùng của quá trình sản xuất nó là quá trình ester hóa.

Alcohol nào được dùng để tạo thành ester?

- A. di(4-bromophenyl)methanol.
B. methanol.
C. propan-1-ol.
D. propan-2-ol.



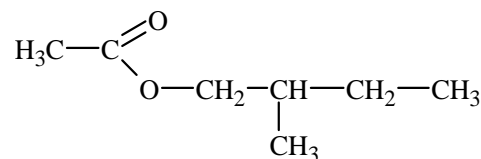
Câu 5. Công thức của ester hình thành từ phản ứng của propanoic acid với methanol với sự có mặt của sulfuric acid đậm đặc làm xúc tác là

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$. B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$.
C. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$. D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$.

Câu 6. Tên của alcohol tương ứng được sử dụng để điều chế ester $\text{HCOOCH}(\text{CH}_3)_2$ là

- A. Propan-1-ol. B. Propan-2-ol. C. 2-methylpropan-2-ol. D. Methanol.

Câu 7. Ong sử dụng 2-methylbutyl ethanoate làm pheromone 'báo động'. Khi bị quấy rầy, từng con ong bảo vệ sẽ ưỡn bụng lên và phát ra pheromone báo động cảnh báo những con ong khác về mối nguy hiểm và khiến chúng sẵn sàng đốt khi cần thiết. Công thức cấu tạo của 2-methylbutyl ethanoate như hình



bên. Acid và alcohol tương ứng được dùng để điều chế ra ester trên là

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ và $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$.
- B. CH_3COOH và $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$.
- C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ và $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{OH}$.
- D. CH_3OH và $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{COOH}$.

Câu 8. [CD - SBT] Yếu tố nào sau đây **không** làm tăng hiệu suất phản ứng ester hóa giữa acetic acid và ethanol?

- A. Dùng dung dịch H_2SO_4 đặc làm xúc tác.
- B. Chung cất ester tạo ra.
- C. Tăng nồng độ acetic acid hoặc alcohol.
- D. Lấy số mol alcohol và acid bằng nhau.

Câu 9. Sản phẩm của phản ứng sau là: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{H}^+, t^\circ}$

- A. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$.
- B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$.
- C. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.
- D. HCOOC_2H_5 .

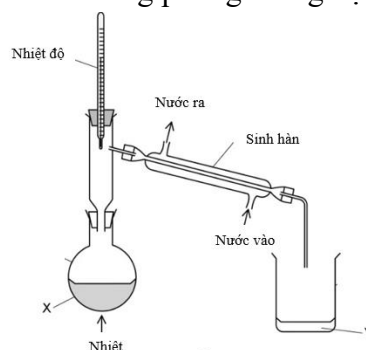
Câu 10. Ethanol phản ứng với propanoic acid, có mặt của sulfuric acid đậm đặc. Phát biểu nào về sản phẩm hữu cơ của phản ứng này là đúng?

- A. Có công thức $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$.
- B. Có công thức $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_3$.
- C. Được hình thành bởi một phản ứng cộng.
- D. Tên gọi là propyl ethanoate.

Câu 11. Cặp chất nào có thể phản ứng để tạo ra ester $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$?

- A. ethanol và ethanoic acid.
- B. methanol và ethanoic acid.
- C. methanol và propanoic acid.
- D. propan-1-ol và methanoic acid.

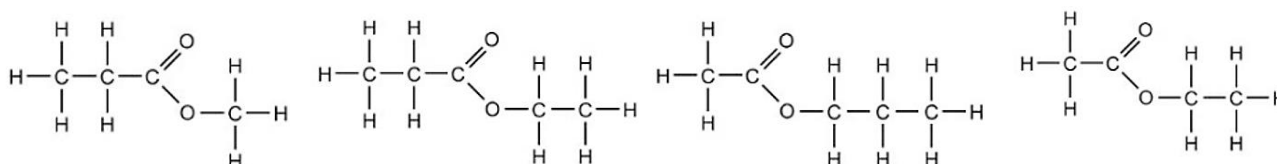
Câu 12. Tiến hành điều chế ethyl ethanoate trong phòng thí nghiệm theo sơ đồ sau:



Chọn đáp án đúng về thành phần của X, Y

	X	Y
A.	Ethanoic acid và ethanol	Ethyl ethanoate
B.	Ethyl ethanoate	Ethanoic acid và ethanol
C.	Ethanoic acid, ethanol và sulfuric acid	Ethyl ethanoate
D.	Ethyl ethanoate	Ethanoic acid, ethanol và sulfuric acid

Câu 13. Thực hiện phản ứng ester hóa giữa propanoic acid và ethanol. Công thức cấu tạo của sản phẩm thu được là



A.

B.

C.

D.

Câu 14. Đun 3,0 gam CH_3COOH với $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ dư (xúc tác H_2SO_4 đặc), thu được 2,2 gam $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. Hiệu suất của phản ứng ester hoá tính theo acid là

A. 20,75%.

B. 36,67%.

C. 25,00%.

D. 50,00%.

Câu 15. Đun 12 gam acetic acid với 13,8 gam ethanol (có H_2SO_4 đặc làm xúc tác) đến khi phản ứng đạt tới trạng thái cân bằng, thu được 11 gam ester. Hiệu suất của phản ứng ester hoá là

A. 55%.

B. 50%.

C. 62,5%.

D. 75%.

Câu 16. Đun 12 gam acetic acid với một lượng dư ethanol (H_2SO_4 đặc làm xúc tác). Đến khi dừng thí nghiệm thu được 8,36 gam ester. Tính hiệu suất phản ứng ester hoá.

A. 65,15%.

B. 54,54%.

C. 34,84%.

D. 47,50%.

Câu 17. Tiến hành phản ứng ester hóa hỗn hợp gồm 6 gam acetic acid và 6,9 gam ethyl alcohol (có mặt sulfuric acid đặc xúc tác). Sau thời gian phản ứng, thu được 5,28 gam ethyl acetate. Hiệu suất phản ứng ester hóa là

A. 50%.

B. 70%.

C. 40%.

D. 60%.

Câu 18. Tiến hành phản ứng ester hóa hỗn hợp gồm 8,88 gam propionic acid và 3,68 gam ethyl alcohol (có mặt sulfuric acid đặc xúc tác) với hiệu suất phản ứng đạt 50%, thu được m gam ethyl propionate. Giá trị của m là

A. 6,12.

B. 8,16.

C. 4,08.

D. 12,24.

Câu 19. Tiến hành phản ứng ester hóa hỗn hợp gồm m gam acetic acid và m gam ethanol (có mặt sulfuric acid đặc xúc tác) với hiệu suất 64%, thu được 7,04 gam ester. Giá trị của m là

A. 3,072.

B. 7,500.

C. 5,750.

D. 3,680.

Câu 20. Đun nóng 30 gam alcohol với 30 gam carboxylic acid (xúc tác acid) thu được 33 gam ethyl propanoate. Hiệu suất của phản ứng ester hóa là

A. 25%.

B. 60%.

C. 80%.

D. 50%.

Câu 21. Để điều tra mức độ thủy phân của propyl butanoate tiến hành phản ứng thủy phân 3,50 gam ester propyl butanoate trong môi trường acid, lượng acid thu được phản ứng vừa đủ với 23,50 mL dung dịch sodium hydroxide 0,2 M. Phần trăm ester tham gia phản ứng thủy phân bằng bao nhiêu?

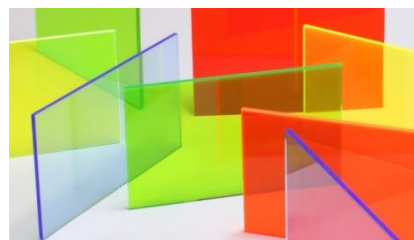
A. 1,91%.

B. 17,45%.

C. 19,07%.

D. 38,21%.

Câu 22. Poly(methyl methacrylate) (PMMA) là một nhựa nhiệt dẻo trong suốt thường được sử dụng ở dạng tấm, miếng như một vật liệu nhẹ, khó bể vỡ có thể được dùng để thay thế cho kính và thủy tinh



Monomer để tạo nên sản phẩm này chính là ester methyl methacrylate. Tiến hành tổng hợp 25 kg methyl methacrylate bằng cách cho lượng dư methyl alcohol tác dụng với 25,8 kg methacrylic acid. Hiệu suất của phản ứng ester hóa là

A. 75%.

B. 66,67%.

C. 83,33%.

D. 33,33%.

Câu 23. Poli(methyl methacrylate) là vật liệu polymer được dùng làm thủy tinh hữu cơ, là chất trung gian hóa học trong sản xuất hóa chất xây dựng và các ứng dụng dệt. Tiến hành tổng hợp 200 kg methyl methacrylate từ acid và alcohol thích hợp. Giả sử hiệu suất của phản ứng ester hóa là 30% thì khối lượng acid tương ứng cần sử dụng là

- A. 41,28 kg. B. 51,60 kg. C. 573,3 kg. D. 191,10 kg.



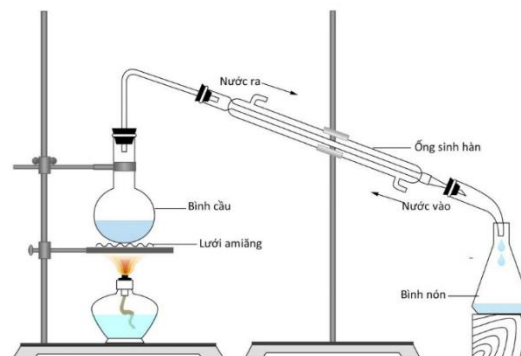
Câu 24. Phản ứng ester hóa giữa acid hữu cơ đơn chức và ethyl alcohol thu được hỗn hợp **X** gồm ester, nước, ethyl alcohol và acid hữu cơ dư. Để có thể loại nước ra khỏi hỗn hợp **X**, ta có thể dùng biện pháp nào sau đây?

A. Cho hỗn hợp trên vào nước, lắc mạnh. Ester, acid hữu cơ và ethyl alcohol không tan trong nước sẽ tách ra khỏi nước.

B. Cho hỗn hợp trên vào chất làm khan để hút nước.

C. Đun nóng hỗn hợp đến 100 °C, nước sẽ bay hơi đến khi khối lượng hỗn hợp không đổi thì dừng

D. Cho hỗn hợp trên qua dung dịch H_2SO_4 đặc, nước bị giữ lại.



Câu 25. X là hợp chất hữu cơ được pha vào xăng truyền thống với tỉ lệ 5% để được xăng E5. Cho 6,9 gam X tác dụng với lượng dư dung dịch acetic acid với hiệu suất phản ứng là 70%, lượng ester thu được là

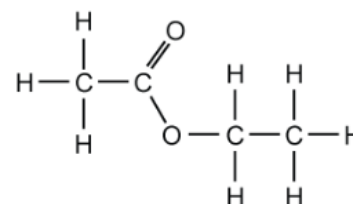
- A. 13,2 gam. B. 9,24 gam. C. 7,77 gam. D. 18,8 gam.



Dạng 4: Bài tập tổng hợp

Câu 1. Công thức cấu tạo của hợp chất hữu cơ X được cho ở hình bên:

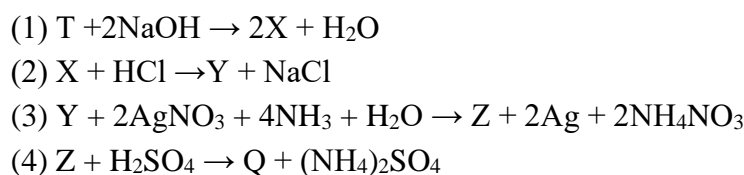
- Hợp chất X có chứa nhóm chức của ester.
- Có thể điều chế X bằng cách đun nóng hỗn hợp acetic acid, methanol và dung dịch sulfuric acid đặc.
- Tên gọi của X là ethyl propionate.
- Công thức phân tử của X là $C_4H_8O_2$.



Câu 2. Ester X có công thức: $CH_3CH_2CH_2COOCH_2CH_3$ được sử dụng làm hương liệu tạo nên mùi thơm của dứa trong các loại đồ ngọt.

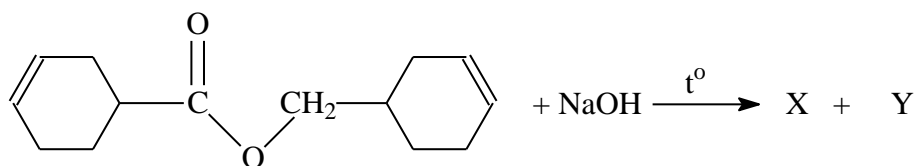
- Đun nóng ester X với dung dịch sodium hydroxide thu được sản phẩm là sodium ethanoate và butan-1-ol.
- Tên gọi của X là ethyl butanoate.
- X là đồng phân của hexanoic acid.
- Thủy phân X trong môi trường acid thu được butanoic acid và methanol.

Câu 4. Từ hợp chất hữu cơ T ($C_6H_6O_5$, mạch hở), một học sinh tiến hành các phản ứng theo đúng tỉ lệ mol như sau:



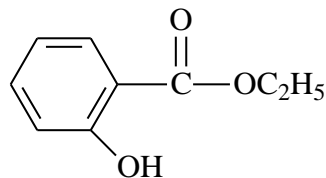
- Mỗi phân tử X chứa 3 nguyên tử carbon.
- Y cũng tạo kết tủa đỏ gạch khi phản ứng với $Cu(OH)_2/NaOH$.
- Z là muối ammonium của carboxylic acid hai chức.
- Hợp chất hữu cơ T chứa đồng thời nhóm chức ester, nhóm chức acid và nhóm chức alcohol.

Câu 5. Este T có khả năng chịu được nhiệt độ cao và được phủ lên bề mặt vật liệu nhằm chống ăn mòn. Thủy phân T trong dung dịch NaOH thu được hợp chất X và Y ($M_X < M_Y$)



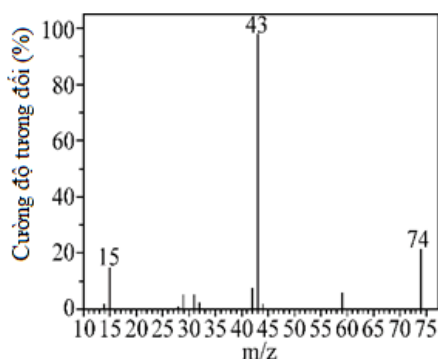
- Công thức phân tử của T là $C_{14}H_{24}O_2$.
- X là muối của carboxylic acid và Y là alcohol.
- 1 mol X có thể phản ứng cộng tối đa với 2 mol Br_2 trong CCl_4 .
- Các nguyên tử carbon và hydrogen trong vòng của T, X và Y nằm trong cùng một mặt phẳng.

Câu 6. Ethyl salicylate (T) được sử dụng trong công nghiệp mỹ phẩm và làm hương liệu nhân tạo. Công thức cấu tạo của ethyl salicylate như sau:

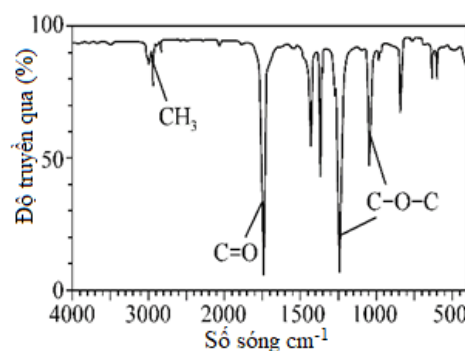


- T có công thức phân tử là $C_9H_{10}O_3$.
- 1 mol T phản ứng được với 3 mol NaOH khi đun nóng.
- Thủy phân T trong môi trường acid thu được hai hợp chất hữu cơ có cùng số nguyên tử H.
- Trong phân tử T có liên kết hydrogen giữa nhóm OH và nhóm $C=O$.

Câu 7. Hợp chất hữu cơ X là một chất lỏng dễ cháy, không màu, có nhiệt độ sôi thấp ($57^\circ C$), được dùng làm dung môi cho nhiều loại nhựa và dầu. Phần trăm khối lượng các nguyên tố trong X là 48,85% carbon, 8,11% hydrogen còn lại là oxygen. Kết quả phân tích phổ MS và phổ IR của hợp chất hữu cơ X như hình dưới:



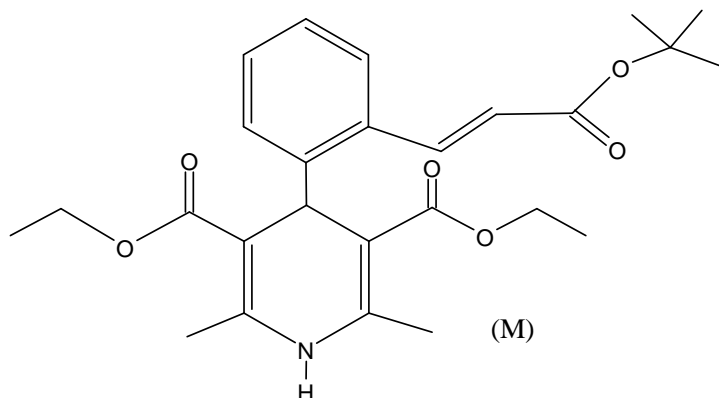
a) Phổ khối lượng của X



b) Phổ hồng ngoại của X

- Phổ khối lượng của X xác định được giá trị m/z của peak $[X^+]$ bằng 74.
- X có số nguyên tử carbon gấp đôi số nguyên tử oxygen.
- Liên kết C–O–C trên phổ IR của X có thể của nhóm chức ether.
- X là một ester có công thức cấu tạo là $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$.

Câu 8. Lacipil (Lacidipine) là một loại thuốc hạ huyết áp có thành phần hoạt chất là hợp chất hữu cơ M. Cấu trúc của chất M như sau:



a) Cấu trúc của hoạt chất M



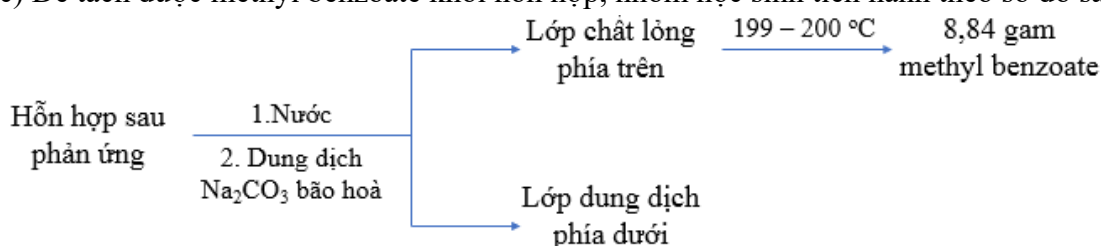
b) Thuốc hạ huyết áp

- Các nguyên tử oxygen trong M đều thuộc nhóm chức ester.
- Thủy phân (M) trong môi trường acid thu được 2,2-dimethylpropan-2-ol.
- Hợp chất M làm mất màu dung dịch thuốc tím trong môi trường acid.
- Thủy phân M trong môi trường kiềm thu được hai alcohol no, đơn chức, mạch hở.

Câu 9. Methyl benzoate là một chất lỏng, không màu, có mùi dễ chịu và được sử dụng trong nước hoa) Nhóm học sinh A tiến hành điều chế methyl benzoate trong phòng thí nghiệm như sau:

- Cho 12,2 gam benzoic acid và 20 mL methanol (khối lượng riêng 0,79 g/mL) vào bình cầu đáy tròn, lắc đều hỗn hợp.
- Thêm 3,0 mL sulfuric acid đậm đặc vào, lắc nhẹ để các chất trộn đều với nhau.
- Cho cá từ vào bình cầu, gắn bình cầu vào ống sinh hàn rồi tiến hành đun nóng trên máy khuấy từ gia nhiệt trong 1 giờ.

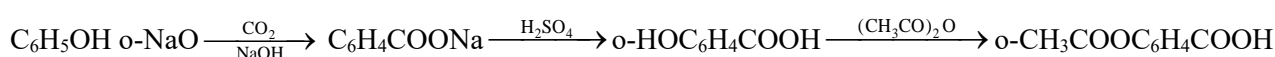
- Viết phương trình phản ứng xảy ra.
- Nêu vai trò của sulfuric acid trong thí nghiệm là gì?
- Để tách được methyl benzoate khỏi hỗn hợp, nhóm học sinh tiến hành theo sơ đồ sau:



Giải thích bước 1 và 2 trên sơ đồ, nêu các phương pháp tách và tính chất đã được sử dụng và hiệu suất phản ứng ester hoá.

Cho biết: nhiệt độ sôi của methanol (64,7 °C), benzoic acid (249 °C) và ethyl benzoate (199,6 °C).

Câu 10. Thuốc aspirin có tác dụng giảm đau, hạ sốt, chống viêm. Aspirin được điều chế từ phenol theo sơ đồ sau:

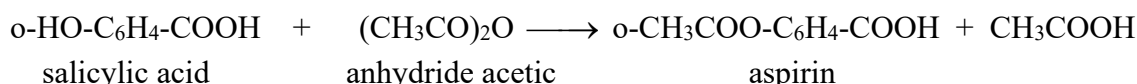


Một loại thuốc aspirin của hãng dược phẩm X sản xuất trong một viên 200 mg chứa hoạt chất chính là aspirin ($\text{o-CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$) với khối lượng 81 mg. Hãy tính khối lượng phenol tối thiểu để hãng X sản xuất ra 10000 hộp thuốc theo sơ đồ trên biết hiệu suất toàn bộ quá trình đạt 75%, mỗi hộp thuốc có chứa 30 viên aspirin.

- A. 9517,5 gam. B. 16920 gam.
C. 3172,5 gam. D. 5640,0 gam.



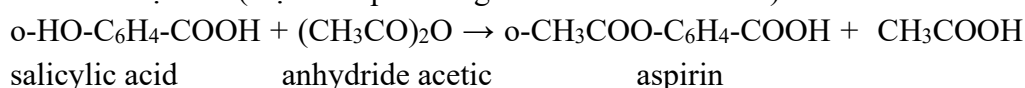
Câu 11. Thuốc aspirin thuộc nhóm thuốc kháng viêm non-steroid có tác dụng giảm đau, hạ sốt. Thuốc aspirin được tổng hợp từ các nguyên liệu theo phương trình hoá học sau (hiệu suất phản ứng tính theo acid là 92%).



Để sản xuất một lô thuốc aspirin gồm 10 triệu viên nén (mỗi viên nén chứa 81 mg aspirin) thì khối lượng salicylic acid cần dùng là

- A. 580 kg. B. 497 kg. C. 675 kg. D. 824 kg.

Câu 12. Thuốc aspirin thuộc nhóm thuốc kháng viêm non-steroid có tác dụng giảm đau, hạ sốt. Thuốc aspirin được tổng hợp từ các nguyên liệu theo phương trình hoá học sau (hiệu suất phản ứng tính theo acid là 90%).



Để sản xuất một lô thuốc aspirin gồm 2,7 triệu viên nén (mỗi viên chứa 500 mg aspirin) thì khối lượng axit salixylic cần dùng là

- A. 2070 kg. B. 575 kg. C. 1150 kg. D. 1035 kg.



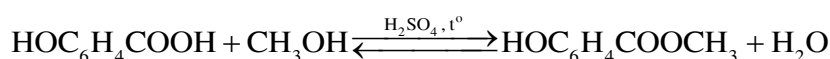
Câu 13. Aspirin có tác dụng giảm đau, hạ sốt, chống viêm. Aspirin được điều chế từ phenol theo sơ đồ sau:



Một viên thuốc aspirin có chứa hàm lượng aspirin là 80 mg, khối lượng phenol cần thiết để sản xuất 100 lọ aspirin (mỗi lọ có 100 viên) với hiệu suất cả quá trình 72% là

- A. 597,5 gam. B. 423,0 gam. C. 580,2 gam. D. 587,5 gam.

Câu 14. Metyl salicylate dùng làm thuốc xoa bóp giảm đau, được điều chế theo phản ứng sau:



Để sản xuất 3,8 triệu tuýp thuốc xoa bóp giảm đau cần tối thiểu m tấn axit salixylic. Biết mỗi tuýp thuốc chứa 2,7 gam methyl salicylate và hiệu suất phản ứng tính theo axit salixylic là 75%. Giá trị của m là

- A. 9,315. B. 12,420.
C. 6,986. D. 15,068.



Câu 15. Điền cụm từ thích hợp vào hàng ngang tương ứng và tìm ra từ khóa.

1. Ester benzyl acetate có trong mùi thơm của.....
2. Thủy phân ester trong môi trường acid là phản ứng
3. Trong công thức chung của ester: RCOOR' , R' là gì?
4. Trong phản ứng ester hóa, H_2SO_4 đặc làm tăng tốc độ phản ứng do đóng vai trò là
5. Tên gọi khác của phản ứng thủy phân ester trong môi trường base.

7. Trong ester $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$ tên gọi của gốc $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ là gì?