CHƯƠNG 3
ĐẠI CƯƠNG HÓA HỌC HỮU CƠ

CHỦ ĐỀ 1
HỢP CHẤT HỮU CƠ VÀ HÓA HỌC HỮU CƠ

DẠNG 1: KHÁI NIỆM, PHÂN LOẠI, ĐẶC ĐIỂM CHUNG

Hợp chất của carbon là hợp chất hữu cơ, trừ một số hợp chất như CO, CO_2, muối carbonate, cyanide, carbide,…

Hợp chất hữu cơ có thể lấy từ cơ thể thực vật, động vật hay do con người tổng hợp ra.

- Ngành hóa học nghiên cứu về các hợp chất hữu cơ được gọi là hóa học hữu cơ.

Thành phần nguyên tố:

- Hầu hết các nguyên tố đều có thể được tìm thấy trong hợp chất hữu cơ, tuy nhiên ngoài carbon thì thường gặp nhất là hydrogen, oxygen và nitrogen.

Thành phần nguyên tố thường gặp của hợp chất hữu cơ

- Một số nguyên tố ít gặp hơn như phosphorus, halogen, sulfur,…

Đặc điểm cấu tạo:

Chủ yếu là liên kết cộng hóa trị, tạo thành các cấu trúc khác nhau

Tính chất vật lý:

- Đa số ***ít tan trong nước, tan tốt trong dung môi hữu cơ***.

Trong công nghiệp người ta sử dụng các dung môi hữu cơ như hexane, chloroform, acetone để hòa tan sơn, cao su, nhựa, phẩm màu,…

Hay các dung môi hữu cơ như ethanol, diethyl ether, ethyl acetate,… cũng được ứng dụng nhiều trong chiết xuất các hợp chất hữu cơ từ động vật, thực vật.

- Các hợp chất hữu cơ thường ***có nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi thấp (dễ bay hơi).***

Ethanol có nhiệt độ nóng chảy là -114,1°C, Diethyl ether có nhiệt độ sôi là 34,6°C, Tinh dầu là hợp chất hữu cơ dễ bay hơi

Tính chất hóa học:

- Thường ***xảy ra chậm và theo nhiều hướng khác nhau, tạo thành hỗn hợp sản phẩm.***

$$CH_2=CH-CH_3 \xrightarrow{+HCl} CH_3-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-CH_3 + CH_2-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH_2}-CH_3$$

- Thường ***kém bền với nhiệt và dễ cháy.***

Phân loại hợp chất hữu cơ:

A BÀI TẬP MINH HỌA

Câu 1: Kể tên một số hợp chất hữu cơ trong đời sống.

Hướng dẫn giải

Ascorbic acid (vitamin C) có trong thành phần của chanh, ngoài ra vỏ chanh còn chứa limonene.	Eugenol là hợp chất có trong cây hương nhu, có tác dụng trong việc tiệt khuẩn, diệt nấm.	Cồn sát khuẩn tay là dung dịch ethanol 70%, ở nồng độ này ethanol có thể tiêu diệt hầu hết vi khuẩn và virus.

Nicotine là hợp chất hữu cơ gây nghiện có chủ yếu trong thành phần của cây thuốc lá	Đường ăn thường được điều chế từ cây mía với thành phần chính là saccharose	Cá có mùi tanh do do các hợp chất hữu cơ amine, thường là trimethylamine

Câu 2: Một học sinh thực hiện thí nghiệm cho 100 ml ethanol 96% và 100 ml nước cất vào 2 cốc giống nhau để trong cùng điều kiện. Sau 2 giờ quay lại kiểm tra kết quả, thấy cốc ethanol chỉ còn lại 90 ml, nước cất thì vẫn còn đủ 100 ml. Hãy giải thích hiện tượng này.

Hướng dẫn giải

Ethanol là hợp chất hữu cơ nên có tính chất là nhiệt độ sôi thấp và dễ bay hơi hơn nước cất là một chất vô cơ. Vì vậy khi để trong cùng điều kiện, ethanol dễ bay hơi khiến thể tích giảm, còn nước thì ở điều kiện thường khó bay hơi nên sau 2 giờ vẫn giữ thể tích

B BÀI TẬP TỰ LUYỆN

1. Câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1. Đốt cháy hoàn toàn các hợp chất hữu cơ đều tạo thành khí:

CHN $\xrightarrow{O_2}$ $CO_2 + H_2O + N_2$

A. N_2 **B.** H_2 **C.** CO_2 **D.** Cl_2

Câu 2. Các nguyên tử trong phân tử hợp chất hữu cơ liên kết với nhau chủ yếu bằng:
A. Liên kết cộng hóa trị. **B.** Liên kết hydrogen.
C. Liên kết kim loại. **D.** Liên kết ion.

Câu 3. Điền vào chỗ trống: Các nguyên tử carbon có thể ……. với nhau tạo thành mạch carbon.
A. Liên kết gián tiếp. **B.** Liên kết trực tiếp.
C. Liên kết ion. **D.** Liên kết kim loại.

Mạch không phân nhánh (thẳng)
C—C—C—C
Mạch phân nhánh
C—C—C
C
C—C—C—C
C C

Câu 4. Chọn phát biểu sai trong số các phát biểu sau đây:
A. Ngành hóa học nghiên cứu về các hợp chất hữu cơ được gọi là hóa học hữu cơ.
B. Hợp chất của carbon là hợp chất hữu cơ, trừ một số hợp chất như CO_2, các carbide,…
C. Đốt cháy hoàn toàn các hợp chất hữu cơ đều tạo thành khí carbon dioxide.
D. CO, NaCN, $MgCO_3$ là các hợp chất ~~hữu cơ~~. vô cơ

Câu 5. Các nguyên tử carbon có thể liên kết trực tiếp với nhau tạo thành các mạch, trừ:
A. Mạch hở không phân nhánh. **B.** Mạch không gian
C. Mạch hở phân nhánh **D.** Mạch vòng.

Mạch kín (vòng)
C—C
C—C

Câu 6. Tính chất vật lí của đa số các hợp chất hữu cơ:
A. Không tan trong nước, ít tan trong dung môi hữu cơ.
B. Ít tan trong nước, tan tốt trong dung môi hữu cơ.
C. Ít tan trong nước, không tan trong dung môi hữu cơ.
D. Tan tốt trong nước, ít tan trong dung môi hữu cơ.

Câu 7. Các hợp chất hữu cơ thường có nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi:
A. Thấp. **B.** Cao. **C.** Trung bình. **D.** Bằng nhau.

Câu 8. Các hợp chất hữu cơ thường:
A. Kém bền với nhiệt. **B.** Nhiệt độ sôi ~~giống nhau~~.
C. ~~Khó~~ cháy. **D.** ~~Khó~~ bay hơi.

Câu 9. Chọn ý **sai**: Phản ứng hóa học của các hợp chất hữu cơ:
A. Thường xảy ra chậm. **C.** Tạo thành hỗn hợp các sản phẩm.
B. Theo nhiều hướng khác nhau. **D.** Thường xảy ra nhanh.

Câu 10. Chọn phát biểu đúng trong số các phát biểu sau đây:
~~**A.**~~ Trong ngành công nghiệp, người ta không dùng chất hữu cơ để hòa tan sơn, cao su,…
~~**B.**~~ Tất cả các nguyên tố trong tự nhiên đều tìm thấy trong thành phần hợp chất hữu cơ.
C. Các nhà xưởng chứa xăng, dầu, cao su luôn luôn phải được trang bị các phương tiện phòng, chữa cháy.
~~**D.**~~ Các hợp chất hữu cơ thường ~~bền~~ với nhiệt và ~~khó~~ cháy.

Câu 11. Nơi nào thường được gắn biển báo "Cấm lửa"?
A. Trường học. **B.** Công viên.
C. Nhà xưởng chứa vải. **D.** Bệnh viện.

Câu 12. Các hợp chất hữu cơ thường được chia thành:
A. 2 nhóm lớn. **B.** 3 nhóm lớn. **C.** 4 nhóm lớn. **D.** 5 nhóm lớn.

Câu 13. Hydrocarbon là những hợp chất hữu cơ trong phân tử chỉ chứa:
A. Carbon. **B.** Carbon và oxygen. **C.** Hydrogen. **D.** Carbon và hydrogen.

Câu 14. Điền vào chỗ trống: Khi thay thế nguyên tử……trong phân tử hydrocarbon bằng nguyên tử hay nhóm nguyên tử khác thì thu được dẫn xuất hydrocarbon.
A. Carbon **B.** Hydrogen **C.** Oxygen **D.** Nitrogen

VD: CH_4 → gốc CH_3 — → dẫn xuất CH_3Cl, CH_3Br, CH_3CHO ...

Câu 15. Chất nào sau đây **không** phải là hợp chất hữu cơ?
A. CH_4 **B.** CH_3COOH. **C.** HCN. **D.** HCOONa.

Câu 16. Chất nào sau đây là chất hữu cơ?
A. CH_4. **B.** CO_2. **C.** Na_2CO_3. **D.** CO

Câu 17. Tính chất vật lí nào sau đây **không** phải là của các hợp chất hữu cơ?

A. Chất hữu cơ thường có nhiệt độ sôi thấp √

B. Phần lớn các chất hữu cơ ~~không tan~~ nhiều trong dung môi hữu cơ.

C. Phần lớn các chất hữu cơ dễ bay hơi √

D. Phần lớn các chất hữu cơ không tan trong nước. √

Câu 18. Hoá học hữu cơ là ngành hoá học chuyên nghiên cứu

A. Các hợp chất của carbon.

B. Các hợp chất của carbon (trừ CO, CO_2).

C. Các hợp chất của carbon (trừ CO, CO_2, muối carbonate, cyanide, carbide,…).

D. Các hợp chất chỉ có trong cơ thể sống.

Câu 19. Liên kết hoá học chủ yếu trong phân tử hợp chất hữu cơ là loại liên kết nào dưới đây ?

A. Liên kết ion. **B.** Liên kết cộng hoá trị.

C. Liên kết cho - nhận. **D.** Liên kết hydrogen.

Câu 20. Các chất hữu cơ thường có đặc điểm chung là

A. Phân tử luôn có các nguyên tố C, ~~H và O.~~

B. Có nhiệt độ nóng chảy ~~cao.~~

C. Khả năng phản ứng chậm và không theo một hướng xác định.

D. ~~Khó~~ bị phân hủy dưới tác dụng nhiệt.

Câu 21. Nhóm chất nào dưới đây đều là dẫn xuất của hydrocarbon:

A. CH_2Cl_2, $CH_2Br–CH_2Br$, $CHCl_3$, CH_3COOCH_3, ~~$C_6H_5CH_3$~~.

B. CH_2Cl_2, $CH_2=CH–CHO$, CH_3COOH, ~~$CH_2=CH_2$~~.

C. $CHBr_3$, $CH_2=CH–COOCH_3$, C_6H_5OH, C_2H_5OH, $(CH_3)_3N$.

D. CH_3OH, $CH_2=CH–Cl$, C_6H_5ONa, ~~$CH≡C–CH_3$~~.

Câu 22. Nhận xét nào đúng về các chất hữu cơ so với các chất vô cơ ?

A. Độ tan trong nước ~~lớn hơn.~~ **B.** ~~Độ bền nhiệt cao hơn~~.

C. Tốc độ phản ứng ~~nhanh~~ hơn. **D.** Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi thấp hơn.

Câu 23. Đặc tính nào chung cho *phần lớn* các chất hữu cơ ?

A. Liên kết trong phân tử chủ yếu là liên kết ion.

B. Dung dịch có tính dẫn điện tốt.

C. Có nhiệt độ sôi thấp.

D. Ít tan trong benzene.

Câu 24. Cặp hợp chất nào sau đây là hợp chất hữu cơ?

A. CO_2 , $CaCO_3$ **B.** CH_3Cl, C_6H_5Br.

C. $NaHCO_3$, NaCN **D.** CO, CaC_2

Câu 25. Trong phân tử hợp chất hữu cơ nhất thiết phải có nguyên tố hóa học nào?

A. O **B.** P **C.** C **D.** N

Câu 26. Chất nào sau đây là hydrocarbon?

A. CH_2O **B.** C_2H_5Br **C.** C_6H_6 **D.** CH_3COOH

Câu 27. Chất nào sau đây là dẫn xuất hydrocarbon:

A. CH_4 **B.** C_2H_6 **C.** C_6H_6 **D.** CH_3CHO

Câu 28. Hợp chất hữu cơ là hợp chất của:

A. Carbon **B.** Hydrogen **C.** Oxygen **D.** Nitrogen

Câu 29. Các chất nào sau đây đều là các hợp chất hữu cơ?

A. ~~Muối ăn~~ NaCl, đường, cồn, xăng. **B.** Mỡ, nhựa, sơn, cao su.

C. Phẩm màu, ~~đá vôi~~ $CaCO_3$, giấm ăn, đường. **D.** ~~Khí oxygen~~ O_2, vải sợi, rượu, khí gas.

Câu 30. Cho các hợp chất: CH_4; $CHCl_3$; $NaHCO_3$; NH_4HCO_3; C_2H_7N; HCN; CH_3COONa; $C_{12}H_{22}O_{11}$; $(C_2H_3Cl)_n$; Al_4C_3; NaSCN. Dãy gồm các hợp chất hữu cơ là:

A. CH_4 ; $CHCl_3$; C_2H_7N ; ~~HCN~~ ; CH_3COONa ; $C_{12}H_{22}O11$; $(C_2H_3Cl)_n$

B. CH_4 ; $CHCl_3$; C_2H_7N ; CH_3COONa ; $C_{12}H_{22}O_{11}$; $(C_2H_3Cl)_n$

C. CH_4 ; $CHCl_3$; C_2H_7N ; CH_3COONa ; $C_{12}H_{22}O_{11}$; $(C_2H_3Cl)_n$; ~~NaSCN~~

D. CH_4 ; $CHCl_3$; C_2H_7N ; ~~HCN~~ ; CH_3COONa ; C12H22O11 ; $(C_2H_3Cl)_n$; ~~Al4C3~~ ; ~~NaSCN~~

Câu 31. Hình bên dưới giới thiệu cách phân loại hợp chất hữu cơ dựa trên:

A. Tính chất hóa học. **B.** Đặc điểm liên kết.

C. Tính chất vật lí. **D.** Thành phần các nguyên tố có mặt.

Câu 32. Dựa theo thành phần các nguyên tố, hợp chất hữu cơ được phân thành 2 nhóm lớn:

A. Hydrocarbon và hợp chất hữu cơ có nhóm chức.

B. Hydrocarbon và dẫn xuất của hydrocarbon.

C. Hydrocarbon no, hydrocarbon không no và dẫn xuất của hydrocarbon.

D. Gốc hydrocarbon và nhóm chức.

Câu 33. Chọn câu sai: Đặc điểm chung của hợp chất hữu cơ:

A. Tan tốt trong dung môi hữu cơ. **B.** Liên kết trong phân tử chủ yếu là liên kết CHT.

C. Thường kém bền với nhiệt và dễ cháy. **D.** Nhiệt độ sôi và nhiệt độ nóng chảy ~~cao~~.

Câu 34. Cho các hợp chất: CH_4 ; $CHCl_3$; $NaHCO_3$; NH_4HCO_3 ; C_2H_7N ; HCN ; CH_3COONa ; $C_{12}H_{22}O_{11}$; $(C_2H_3Cl)_n$; Al_4C_3 ; NaSCN. Số chất không phải hợp chất hữu cơ là:

A. 5 **B.** 6 **C.** 7 **D.** 8

Câu 35. Phân loại hai hợp chất hữu cơ hydrocarbon no và hydrocarbon không no dựa vào:

A. Thành phần các nguyên tố có mặt trong phân tử. **B.** Số lượng carbon trong phân tử.

C. Đặc điểm liên kết trong phân tử. **D.** Khối lượng phân tử.

Câu 36. Chất nào sau đây hydrocarbon

A. CH_2O **B.** CH_3COOH **C.** C_2H_5Br **D.** C_6H_6

Câu 37. Phản ứng hóa học của các hợp chất hữu cơ có đặc điểm là :

A. Thường xảy ra rất nhanh và cho một sản phẩm duy nhất.

B. Thường xảy ra chậm, không hoàn toàn, không theo một hướng nhất định.

C. Thường xảy ra rất nhanh, không hoàn toàn, không theo một hướng nhất định.

D. Thường xảy ra rất chậm, nhưng hoàn toàn, không theo một hướng xác định.

Câu 38. Thuộc tính nào sau đây **không** phải là của các hợp chất hữu cơ ?

A. Khả năng phản ứng hoá học chậm, theo nhiều hướng khác nhau.

B. Không bền ở nhiệt độ cao.

C. Liên kết hoá học trong hợp chất hữu cơ thường là liên kết ion.
D. Dễ bay hơi và dễ cháy hơn hợp chất vô cơ.√

C, H, Cl

Câu 39. Đốt cháy hoàn toàn HCHC Y thu được CO_2, H_2O, HCl. Trong phân tử Y chứa nguyên tố nào?
A. Carbon, hydrogen, oxygen và chlorine. **B.** Carbon, hydrogen và chlorine.
C. Carbon, hydrogen, oxygen và có thể có chlorine. **D.** Carbon, hydrogen, chlorine và có thể có oxygen.

Câu 40. Hợp chất hữu cơ được phân loại như sau, chọn câu **sai**:
A. Hydrocarbon và hợp chất hữu cơ có nhóm chức.
B. Hydrocarbon và dẫn xuất của hydrocarbon.
C. Hydrocarbon no, không no, thơm và dẫn xuất của hydrocarbon.
D. Hydrocarbon thơm và hydrocarbon không thơm.

Câu 41. Khẳng định nào sau đây đúng khi nói về thành phần các nguyên tố trong phân tử các HCHC:
A. Một vài nguyên tố ít gặp hơn oxygen và nitrogen trong thành phần hợp chất hữu cơ là phosphorus, các halogen.
B. Tất cả các nguyên tố trong tự nhiên đều có thể được tìm thấy trong thành phần hợp chất hữu cơ.
C. Số lượng các nguyên tố thường gặp là nhiều.
D. Oxygen, nitrogen, sulfur là những thành phần nguyên tố thường gặp.

Câu 42. Dựa vào thành phần phân tử, hợp chất hữu cơ được chia thành mấy loại chính?
A. 1 **B.** 2 **C.** 3 **D.** 4

Câu 43. Chất nào sau đây không thuộc loại chất hữu cơ?
A. CH_4 **B.** CH_3Cl **C.** CH_3COONa **D.** CO_2

Câu 44. Trong các chất sau: CH_4, CO, C_2H_6, K_2CO_3, C_2H_5ONa có
A. 1 hợp chất hữu cơ và 4 hợp chất vô cơ. **B.** 2 hợp chất hữu cơ và 3 hợp chất vô cơ.
C. 4 hợp chất hữu cơ và 1 hợp chất vơ cơ. **D.** 3 hợp chất hữu cơ và 2 hợp chất vô cơ.

Câu 45. Chọn câu đúng trong các câu sau:
A. Hoá học hữu cơ là ngành hoá học chuyên nghiên cứu các hợp chất có trong tự nhiên.
B. Hoá học hữu cơ là ngành hoá học chuyên nghiên cứu các hợp chất của carbon. (trừ CO, CO_2, ...)
C. Hoá học hữu cơ là ngành hoá học chuyên nghiên cứu về các hợp chất hữu cơ.
D. Hoá học hữu cơ là ngành hoá học chuyên nghiên cứu các chất trong cơ thể sống.

Câu 46. Hoá học hữu cơ là ngành khoa học hoá học nghiên cứu về
A. Các hợp chất của carbon như carbonic acid, muối carbonate, muối carbide,…
B. Các hợp chất của carbon trừ carbon monooxide, carbon dioxide, muối carbonate, các cyanide, carbide,…
C. Nghiên cứu các hiện tượng vĩ mô và các hạt trong các hệ thống hoá học về nguyên tắc thực tiễn và các khái niệm vật lí như chuyện động, năng lượng, lực, cân bằng hoá học.
D. Nghiên cứu về các phương pháp xác định thành phần cấu tạo và hàm lượng các thành phần của những mẫu khảo sát.

Câu 47. Các hợp chất hữu cơ thường có nhiệt độ sôi thấp, vì vậy chúng?
A. Dễ bay hơi **B.** Khó cháy
C. Tan nhiều trong nước **D.** Xảy ra phản ứng hóa học nhanh

Câu 48. Cho các chất sau:

(1)

Thẳng

(2)

Nhánh

(3)

(4)

Chất nào có mạch vòng?
A. (1), (2) **B.** (3), (4) **C.** (1), (3) **D.** (2), (4)

Câu 49. Chất sau có dạng mạch gì?

A. Mạch vòng không phân nhánh. **B.** Mạch vòng phân nhánh.
C. Mạch hở không phân nhánh. **D.** Mạch hở phân nhánh.

Câu 50. Phát biểu nào sau đây sai về phân loại hợp chất hữu cơ:
A. Hydrocarbon no và hydrocarbon không no được phân loại dựa trên đặc điểm liên kết.
B. Amine và hydrocarbon no được phân loại dựa trên thành phần nguyên tố.
C. Hydrocarbon thơm và phenol được phân loại dựa trên đặc điểm liên kết.
D. Alcohol và aldehyde được phân loại dựa trên đặc điểm liên kết.

phenol
hydrocarbon thơm

2. Câu hỏi tự luận

Câu 1. [KNTT - SGK] Đối tượng nghiên cứu của hóa học hữu cơ là gì? là hchc

Câu 2. [KNTT - SGK] Trong các chất sau đây, chất nào là chất hữu cơ?
$C_6H_{12}O_6$, $C_{12}H_{22}O_{11}$, C_2H_2, CO_2, $CaCO_3$

Câu 3. [KNTT - SGK] So sánh thành phần nguyên tố, liên kết hóa học trong phân tử của hợp chất hữu cơ và của hợp chất vô cơ.

Chất vô cơ	Chất hữu cơ
– Có thể có tất cả các nguyên tố – Có đủ các kiểu lk (Ion, CHT..)	– Có C, H, O, N, S, P, Na, K... – Chủ yếu là lk CHT

Câu 4. [KNTT - SGK] Hãy phân loại các hợp chất hữu cơ cho dưới đây thành hai nhóm: hydrocarbon và dẫn xuất hydrocarbon.

HC : 1, 2
DX : 3, 4

$CH_3—CH_2—CH=CH—CH_2—CH_3$ (1)

(2)

(3)

(4)

Câu 5. [KNTT - SGK] (Câu hỏi mở đầu bài) Các hợp chất hữu cơ đóng vai trò quan trọng với sự sống như protein, nucleic acid, hormone, … Hợp chất hữu cơ là gì và chúng có những đặc điểm gì?

Câu 6. [CTST - SGK] Nhận xét sự khác nhau về thành phần nguyên tố của các hợp chất hữu cơ và vô cơ trong một số sản phẩm ở hình bên dưới. Hãy cho biết nguyên tố nào luôn có trong thành phần chất hữu cơ

Đường kính chứa saccharose ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

Cồn chứa ethanol (C_2H_5OH)

Giấm táo chứa acetic acid (CH_3COOH)

chất hc: phải có C, thường có H, hg có O, N, ---

Chất vô cơ: Có thể có mặt tất cả các nguyên tố

Muối ăn
(thành phần chính NaCl)

Đá vôi
(thành phần chính $CaCO_3$)

Baking soda
(thành phần chính $NaHCO_3$)

Câu 7. [CTST - SGK] Xác định loại liên kết (liên kết cộng hoá trị, liên kết ion) trong phân tử các hợp chất hữu cơ ở hình bên dưới

CHT

$(CH_3–CH_2–OH)$

CHT

$(CH_3–COOH)$

lk ion
Còn lại là lk CHT

$(CH_3–COONa)$

Công thức cấu tạo một số hợp chất hữu cơ

Câu 8. [CTST - SGK] So sánh nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của các chất hữu cơ với các chất vô cơ trong bảng bên dưới. Giải thích. hchc có t^o_{nc}; t^o_s thấp hơn hcvc

Chất	C_2H_5-OH	CH_2Cl_2	KOH	$CaCl_2$
Nhiệt độ nóng chảy (^{0}C)	-114,14	-95	406	775
Nhiệt độ sôi (^{0}C)	78,3	39,8	1327	1935

Câu 9. [CTST - SGK] Quan sát bảng bên dưới, nhận xét về tính tan của các hợp chất hữu cơ trong dung môi nước và một số dung môi hữu cơ. ít tan (hoặc k° tan trong nước); tan tốt trong các dung môi hữu cơ

Bảng tính tan của một số chất

Chất	Tính tan
Methane	Không tan trong nước, tan nhiều trong ethanol, diethyl ether, benzene, toluene, methanol
Ethylene	Không tan trong nước, ít tan trong ethanol, benzene, acetone, tan nhiều trong diethyl ether.
Acetylene	Tan rất ít trong nước, ethanol, tan trong acetone, benzene, chloroform.
Benzene	Tan rất ít trong nước, tan trong ethanol, diethyl ether, acetone, chloroform, carbon tetrachloride
Isoamyl acetate	Tan ít trong nước, tan trong ethanol, diethyl ether, acetone, chloroform.

Câu 10. [CTST - SGK] Nhận xét đặc điểm cấu tạo của hai sản phẩm tạo thành trong phản ứng tách nước của butan-2-ol

Khác nhau ở vị trí nối đôi (vị trí liên kết pi)

Câu 11. [CTST - SGK] Cho các chất sau: Na_2CO_3, $BaCl_2$, $MgSO_4$, CH_3COONa, C_2H_5Br, CaO, $CHCl_3$, HCOOH. Xác định chất nào là hợp chất hữu cơ, chất nào là hợp chất vô cơ trong các chất trên.

Câu 12. [CTST - SGK] Hãy liệt kê một số hợp chất hữu cơ có ứng dụng trong đời sống và sản xuất. (SGK)

Câu 13. [CTST - SGK] Cho các hợp chất hữu cơ sau: CH_3COONa, C_2H_5Br, C_2H_6, $CHCl_3$, $HCOOH$, C_6H_6.
DX DX HC DX DX DX
Cho biết chất nào là hydrocarbon, chất nào là dẫn xuất của hydrocarbon.

Câu 14. [CTST - SGK] Hãy nêu những điểm khác nhau cơ bản giữa hợp chất hữu cơ và hợp chất vô cơ về thành phần nguyên tố, tính chất vật lí và tính chất hóa học.

Câu 15. [CTST - SGK] Cho các hợp chất sau: (1) $CaCl_2$; (2) $CH_2 = CH - Cl$; (3) $C_6H_5 - CHO$; (4) CaC_2; (5) $Al(OH)_3$; (6) $CuSO_4$; (7) $Ba(NO_3)_2$. Hợp chất nào là chất hữu cơ, hợp chất nào là chất vô cơ?

Câu 16. [CD - SGK] Dựa vào độ âm điện của các nguyên tố C, H, O, N, P, giải thích vì sao liên kết giữa nguyên tử của các nguyên tố này với nhau lại là liên kết cộng hóa trị.

DX $\Delta\chi < 1,7 \Rightarrow$ LK CHT

Câu 17. [CD - SGK] Sự kết hợp của bốn nguyên tử carbon với nhau có thể hình thành các loại mạch carbon như ở hình dưới:

Hãy chỉ ra chất nào mạch carbon hở không phân nhánh, chất nào có mạch carbon hở phân nhánh và chất nào có mạch vòng. (2, 4)
① ③

Câu 18. [CD - SGK] Người ta thường dùng chất gì để loại bỏ vết sơn móng tay hay vết mực bút bi dây trên áo? Chất đó là chất vô cơ hay chất hữu cơ? Có thể dùng nước để rửa các vết màu này không? Vì sao?

Acetone ($CH_3-\underset{O}{\underset{\|}{C}}-CH_3$) hoặc cồn ($C_2H_5OH$) là chất hc | K° dùng nước vì các chất hc ít tan trong nước.

Câu 19. [CD - SGK] Cho các chất H_2O, LiF, C_2H_6 và các giá trị nhiệt độ sôi -88,5°C, 100°C và 1 676°C.
100°C 1676°C -88,5°C
Hãy cho biết nhiệt độ sôi của mỗi chất và giải thích sự khác nhau đó.

gt • LiF có ts cao nhất vì nó là hc ion • H_2O có ts cao hơn C_2H_6 vì giữa các phân tử có lk H
• C_2H_6 có ts thấp nhất vì phân tử chỉ chứa lkCHT kém phân cực, tương tác Van der Waals yếu

Câu 20. [CD - SGK] Cho phản ứng đốt cháy 1 mol ethanol (C_2H_6O):

$$C_2H_6O(l) + 3O_2(g) \xrightarrow{t^o} 2CO_2(g) + 3H_2O(g) \quad \Delta_r H^o_{298} = -1\,300 \text{ kJ}$$ (Tỏa)

Phản ứng trên là phản ứng thu nhiệt hay tỏa nhiệt? Dự đoán về mặt năng lượng, phản ứng trên xảy ra thuận lợi hay không.

Có thuận lợi

Câu 21. [CD - SGK] Cho các hợp chất: C_3H_6 (1), $C_7H_6O_2$ (2), CCl_4 (3), C_8H_{18} (4), C_6H_5N (5) và C_4H_4S (6). Trong các hợp chất trên, hợp chất nào là hydrocarbon, hợp chất nào là dẫn xuất hydrocarbon?
HC DX DX HC DX DX

Câu 22. [CD - SGK] Trong các chất dưới đây, chất nào là chất vô cơ, chất nào là hữu cơ?
$CaCO_3$ (1); CO (2); CH_3COONa (3); $C_6H_5CH_3$ (4); $CH_3CH_2CH_2CN$ (5); $CH_3CH_2SCH_3$ (6); $CH_3C{\equiv}CCH_2NH_2$ (7).

Câu 23. [KNTT - SGK] Tại sao khi đun nóng đến nhiệt độ thích hợp, đường kính (màu trắng) chuyển thành màu nâu rồi màu đen?

$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{t^o} 12C + 11H_2O$
đen

(Chất hc dễ bị phân hủy ở t cao)

Câu 24. Nêu định nghĩa hợp chất hữu cơ và hóa học hữu cơ.

Câu 25. Trình bày đặc điểm về thành phần nguyên tố của các hợp chất hữu cơ.

Câu 26. Trình bày đặc điểm cấu tạo chung của các hợp chất hữu cơ.

Câu 27. Trình bày tính chất vật lý chung của các hợp chất hữu cơ.

Câu 28. Trình bày tính chất hóa học chung của các hợp chất hữu cơ.

Câu 29. Phân loại các hợp chất hữu cơ theo thành phần các nguyên tố có mặt trong phân tử và đặc điểm liên kết của chúng.

Câu 30. Để phân tích định tính các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ, người ta thực hiện một thí nghiệm được mô tả như hình vẽ:

- Lắp ống nghiệm dốc xuống để H_2O dễ thoát ra
- Kết thúc TN cần tháo dấu khí trước rồi tắt đèn cồn

phát hiện H_2O => có H

thay trắng $CuSO_4$ khan $\xrightarrow{H_2O}$ $CuSO_4.5H_2O$ xanh

gt Nếu làm ngược lại, to trong ống nghiệm giảm đột ngột, nước bị hút ngược trở lại → vỡ ống

→ phát hiện CO_2 => có C

Giải thích vì sao người ta thiết kế thí nghiệm như vậy? (Nhận biết nguyên tố nào? Hiện tượng?).

H+ $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$ kết tủa trắng

-C(=O)-H aldehyde

-C(=O)- keton

-O-H alcohol

-C(=O)-O- ester

-C(=O)-O-H carboxylic acid

-O- ether

-NH2 amine bậc I

-NH- amine bậc II

-N(-)- amin bậc III

1700 cm⁻¹ (C=O)

3300 cm⁻¹ (-OH alcohol)

2800 cm⁻¹ (-C-H)

3000 cm⁻¹ (-OH carboxylic acid)

3300 cm⁻¹

-C(=O)-H: C=O 1700 cm⁻¹; C-H 2900 cm⁻¹

-C(=O)-O- ester: C=O 1700 cm⁻¹; C-O 1200 cm⁻¹

-C(=O)-O-H: C=O 1700 cm⁻¹; -OH 3000 cm⁻¹

DẠNG 2: NHÓM CHỨC VÀ PHƯƠNG PHÁP PHỔ IR

Khái niệm: nhóm chức là ***nguyên tử hay nhóm nguyên tử gây ra những tính chất hóa học đặc trưng của hợp chất hữu cơ.***

Xác định nhóm chức bằng phổ hồng ngoại:

- Mỗi liên kết trong phân tử hấp thụ một vài bức xạ hồng ngoại đặc trưng.
- Phổ hồng ngoại thể hiện các tín hiệu (hoặc peak) của cực đại hấp thu (hoặc cực tiểu truyền qua), từ đó có thể dự đoán sự có mặt của các nhóm chức trong hợp chất.

Bảng. Số sóng hấp thu đặc trưng trên phổ hồng ngoại của một số liên kết

STT	Hợp chất	Liên kết	Số sóng (CTST)	Số sóng (CD)	Số sóng (KNTT)
1	Alcohol	O-H	3600 – 3300	3650 – 3200	3500 – 3200
2	Aldehyde	C=O	1740 – 1720	1740 – 1670	1740 – 1685
3		C-H	2900 – 2700	2850 – 2700	2830 – 2695
4	Carboxylic acid	C=O	1725 – 1700	1750 – 1680	1760 – 1690
5		O-H	3300 – 2500	3000 – 2500	3300 – 2500
6	Ester	C=O	1750 – 1735	1750 – 1715	1750 – 1715
7		C-O	1300 – 1000		
8	Ketone	C=O	1725 – 1700	1740 – 1670	1715 – 1666
9	Amine	N-H	3500 – 3300	3500 – 3200	3300 – 3000

Ví dụ: Phổ hồng ngoại (IR) của một hợp chất alcohol sẽ chắc chắn có một tín hiệu ở khoảng 3600 – 3300, đây là tín hiệu từ liên kết O-H trong cấu tạo hợp chất đó. Ngoài ra trong phổ sẽ còn tín hiệu của các liên kết C-C, C-H, tuy nhiên các liên kết này không đặc trưng nên không dùng phân biệt các hợp chất hữu cơ.

A BÀI TẬP MINH HỌA

Dựa vào phổ hồng ngoại sau, hãy dự đoán đây là phổ của loại hợp chất hữu cơ nào?

Hướng dẫn giải

- Tín hiệu ở 1731 cm^{-1} là đặc trưng của liên kết C=O của aldehyde.
- Tín hiệu ở 2827 cm^{-1} và 2725 cm^{-1} là của liên kết C-H trong nhóm CHO.
- Tín hiệu ở 2976 cm^{-1} là đặc trưng của liên kết C-H của các gốc hydrocarbon.

→ Dự đoán đây là phổ của một aldehyde.

B BÀI TẬP TỰ LUYỆN

1. Câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1. Nhóm chức là

A. Là một nhóm nguyên tử khác biệt trong chất hữu cơ

B. Là một nguyên tử bất kì trong phân tử chất hữu cơ

C. Là một nhóm nguyên tử có cấu trúc không gian đặc biệt mà trong đó các nguyên tử liên kết với nhau không theo quy tắc hoá trị nào

D. Là một nguyên tử (hoặc nhóm nguyên tử) gây ra những phản ứng hoá học đặc trưng của phân tử hợp chất hữu cơ

Câu 2. Đơn vị của số sóng là:

A. cm **B.** cm^{-1} **C.** m **D.** m^{-1}

Câu 3. Người ta thường sử dụng sóng điện từ có số sóng bao nhiêu để ghi phổ hồng ngoại của các hợp chất hữu cơ?

A. 4000 - 400 cm^{-1} **B.** 3650 - 3200 cm^{-1}

C. 3500 - 3200 cm^{-1} **D.** 1750 - 1680 cm^{-1}

Câu 4. Những phân tử nào có 2 liên kết hấp thụ đặc trưng để nhận biết trên phổ IR?

A. Alcohol, phenol **B.** Amine, ester

C. Carboxylic acid, aldehyde **D.** Ketone, amine

–C–H ‖ O

–C–O–H ‖ O

–C–O– ‖ O

Câu 5. Để tách chiết các chất từ động vật, thực vật, người ta có thể sử dụng hợp chất nào sau đây?

A. Silicon dioxide **B.** Carbon dioxide **C.** Calcium carbonate **D.** Ethanol

Câu 6. A có 1 liên kết hấp thụ đặc trưng, B có 2 liên kết hấp thụ đặc trưng. A và B có thể lần lượt là?

A. C_6H_6, CH_3OH **B.** C_2H_5OH, CH_3COOH

C. C_2H_5CHO, C_6H_6 **D.** C_2H_5CHO, CH_3COOH

Câu 7. Phương pháp dùng để dự đoán sự có mặt của các nhóm chức trong phân tử hợp chất hữu cơ là:

A. Phương pháp phổ hồng ngoại (IR) **B.** Phương pháp chiết

C. Phương pháp chưng cất **D.** Phương pháp sắc ký cột

Câu 8. Để xác định nhóm chức cho phân tử hợp chất hữu cơ, người ta dùng phương pháp

A. phổ khối lượng MS. **B.** phổ hồng ngoại IR.

C. phổ gamma. **D.** phổ cực tím.

Câu 9. Hợp chất alcohol, phenol có nhóm chức là:

A. -OH **B.** $-NH_2$ **C.** -O- **D.** -NH-

Câu 10. Hợp chất ether có nhóm chức là:

A. -OH ete **B.** $-NH_2$ **C.** -O- **D.** -NH-

Câu 11. Hợp chất aldehyde có nhóm chức là:

A. -CHO **B.** $-NH_2$ **C.** -O- **D.** -NH-

Câu 12. Hợp chất ketone có nhóm chức là:

A. -OH **B.** $-NH_2$ **C.** -CO- **D.** -NH-

Câu 13. Hợp chất carboxylic acid có nhóm chức là:

A. -OH **B.** $-NH_2$ **C.** -COO- **D.** -COOH

Câu 14. Hợp chất ester có nhóm chức là:

A. -OH **B.** -COOH **C.** -COO- **D.** -NH-

Câu 15. Nhóm chức là nguyên tử hay nhóm nguyên tử gây ra:

A. Một tính chất hóa học đặc trưng của hợp chất hữu cơ.

B. Một tính chất vật lý đặc trưng của hợp chất hữu cơ.

C. Những tính chất vật lý đặc trưng của hợp chất hữu cơ.

D. Những tính chất hóa học đặc trưng của hợp chất hữu cơ.

Câu 16. Chất tác dụng với sodium giải phóng hydrogen là: $C_2H_5OH + Na \rightarrow C_2H_5ONa + \frac{1}{2}H_2\uparrow$

A. Alcohol **B.** Aldehyde **C.** Ester **D.** Amine

Câu 17. Đâu là gốc hydrocarbon:

A. OH **B.** CHO **C.** C_2H_5 **D.** COOH

Câu 18. Điền vào chỗ trống: Mỗi liên kết trong phân tử hợp chất hữu cơ hấp thụ một vài bức xạ……đặc trưng cho liên kết đó.

A. Hồng ngoại. **B.** Tia gamma. **C.** Alpha. **D.** Beta.

Câu 19. Phổ hồng ngoại thể hiện các hấp thụ hồng ngoại của các liên kết trong phân tử dưới dạng các tín hiệu của?

A. Cực tiểu hấp thụ. **B.** Độ hấp thụ.

C. Cực đại truyền qua. **D.** Cực đại hấp thụ.

Câu 20. Điền vào chỗ trống: Dựa vào cực đại hấp thụ (hoặc cực tiểu truyền qua) có thể dự doán được sự có mặt của ….. trong hợp chất nghiên cứu:

A. Các nhóm chức. **B.** Các hydrocarbon.

C. Các gốc hydrocarbon. **D.** Các chất khí.

Câu 21. Trên phổ hồng ngoại, trục tung và trục hoành lần lượt biểu diễn:

A. Độ truyền qua, độ hấp thụ. **B.** Số sóng, độ hấp thụ.

C. Độ truyền qua, số sóng. **D.** Số sóng, số bức xạ.

Câu 22. Hãy cho biết loại hợp chất nào sau đây có thể có số sóng hấp thụ đặc trưng trong khoảng 3500 - 3300 cm^{-1}: —OH ; —NH2 amine

A. Ester, aldehyde. **B.** Alcohol, ketone.
C. Carboxylic acid, ester . **D.** Phenol, amine.

Câu 23. Amine có số sóng hấp thụ đặc trưng là:

A. 3500 - 3200 cm^{-1}. **B.** 3000 - 2500 cm^{-1}.
C. 3650 - 3200 cm^{-1}. **D.** 1750 - 1715 cm^{-1}.

Câu 24. Đơn vị của trục tung trên phổ hồng ngoại là:

A. cm^{-1} **B.** % **C.** V **D.** mg

Câu 25. Có thể phân biệt các chất hữu cơ dựa vào:

A. Màu sắc. **B.** Phổ hồng ngoại. **C.** Độ truyền qua. **D.** Số sóng.

Câu 26. Hợp chất amine bậc I có nhóm chức là:

A. -OH **B.** $-NH_2$ **C.** -O- **D.** -NH-

Câu 27. Hợp chất amine bậc II có nhóm chức là:

A. -OH **B.** $-NH_2$ **C.** -O- **D.** -NH-

Câu 28. Hợp chất amine bậc III có nhóm chức là:

A. -OH **B.** $-NH_2$ **C.** —N— (|) **D.** -NH-

Câu 29. Hợp chất nào sau đây **không** có nhóm chức –OH:

A. C_2H_5OH **B.** CH_3OH
C. $CH_3CH(OH)CH_3$ **D.** CH_3COOCH_3

Câu 30. Hợp chất nào sau đây có tín hiệu ở số sóng 2813 cm^{-1} ; 1731 cm^{-1}

A. CH_3COOH **B.** CH_3COOCH_3 **C.** C_2H_5OH **D.** CH_3CHO

Câu 31. Hợp chất nào sau đây có tín hiệu ở số sóng 1731 cm^{-1} V(C=O) —C(=O)—H

A. C_2H_5OH **B.** CH_3NH_2
C. C_2H_6 **D.** CH_3COOCH_3 $CH_3-C(=O)-O-CH_3$

Câu 32. Hợp chất CH_3CHO **không** thể có tín hiệu ở số sóng nào sau đây

A. 1722 cm^{-1} —C(=O)—H **B.** 2819 cm^{-1} **C.** 2789 cm^{-1} **D.** 3186 cm^{-1} (—COOH)

Câu 33. Phổ hồng ngoại là C=O 1700 cm^{-1} C—H 2800 cm^{-1}

A. Là phương pháp hóa học rất quan trọng và phổ biến để dự đoán nhóm chức và một số liên kết trong cấu tạo phân tử hợp chất hữu cơ.

B. Là phương pháp vật lí rất quan trọng và phổ biến để dự đoán phân tử khối và một số liên kết trong cấu tạo phân tử hợp chất hữu cơ.

C. Là phương pháp sinh học rất quan trọng và phổ biến để dự đoán phân tử khối và một số liên kết trong cấu tạo phân tử hợp chất hữu cơ.

D. Là phương pháp vật lí rất quan trọng và phổ biến để dự đoán nhóm chức và một số liên kết trong cấu tạo phân tử hợp chất hữu cơ.

Câu 34. Phổ hồng ngoại thể hiện các hấp thụ bức xạ điện từ trong vùng hồng ngoại của các liên kết trong phân tử dưới dạng

A. Peak của cực tiểu hấp thụ hay cực đại truyền qua.
B. Peak của cực đại hấp thụ hay cực tiểu truyền qua.
C. Peak của cực đại hấp thụ hay cực đại truyền qua.
D. Peak của cực tiểu hấp thụ hay cực tiểu truyền qua.

Câu 35. Trong phổ hồng ngoại, phát biểu nào **sai**

A. Trục tung biểu diễn độ truyền qua hoặc hấp thụ theo % ✓
B. Trục hoành biểu diễn số sóng (cm^{-1}) của các bức xạ trong vùng hồng ngoại. ✓

C. Dựa vào cực đại hấp thụ hay cực tiểu truyền qua có thể dự đoán sự có mặt của các nhóm chức trong hợp chất nghiên cứu.

D. Trục hoành biểu diễn số sóng (cm^{-1}) của các bức xạ trong vùng ~~tử ngoại.~~ hồng ngoại

Câu 36. Chọn phát biểu đúng về gốc hydrocarbon:

A. Kết hợp với nhóm chức tạo thành phân tử mang một tính chất hóa học.

B. Kết hợp với nhóm chức tạo thành phân tử mang những tính chất vật lí đặc trưng.

C. Phần còn lại của hydrocarbon sau khi mất đi một hay nhiều nguyên tử hydrogen.

D. Phần còn lại của hydrocarbon sau khi mất đi một hay nhiều nguyên tử carbon.

Câu 37. Trên phổ IR của CH_3CHO có tín hiệu ở 1731 cm^{-1}, đây là tín hiệu đặc trưng của liên kết nào dưới đây:

A. C-C **B.** C=O **C.** C-H **D.** O-H

Câu 38. Phổ IR của một chất hữu cơ có tín hiệu ở 2860 cm^{-1} và 1712 cm^{-1}. Hợp chất hữu cơ này có thể là:

A. CH_3OH (3300) **B.** CH_3NH_2 (3300 cm^{-1})

C. CH_3COOH **D.** $CH_3COOC_2H_5$

–OH C=O 1712 cm^{-1} C=O 1731 C–O 1200

Câu 39. [CD - SGK] Một hợp chất hữu cơ X chứa đồng thời hai nhóm chức alcohol và aldehyde. Khi đó, hợp chất X sẽ

–OH –C–H ‖ O

A. Chỉ thể hiện các tính chất hóa học đặc trưng của alcohol.

B. Chỉ thể hiện các tính chất hóa học đặc trưng của aldehyde.

C. Thể hiện các tính chất hóa học đặc trưng của cả alcohol và aldehyde.

D. Không thể hiện tính chất hóa học đặc trưng của cả alcohol và aldehyde.

Câu 40. Chọn phát biểu đúng về C_2H_5OH

nhóm chức

A. Nhóm chức là OH và C_2H_5 gốc hidro cacbon

B. Gốc hydrocarbon là OH và C_2H_5

C. Gốc hydrocarbon là OH và nhóm chức là C_2H_5

D. Gốc hydrocarbon là C_2H_5 và nhóm chức là OH

2. Câu hỏi tự luận

Câu 1. [KNTT - SGK] Glutamic acid là một chất dẫn truyền thần kinh, giúp phòng ngừa và điều trị các triệu chứng suy nhược thần kinh do thiếu hụt glutamic acid như mất ngủ, nhức đầu, ù tai, chóng mặt, … Glutamic acid có công thức cấu tạo:

$$HOOC – CH_2 – CH_2 – CH(NH_2) – COOH$$

carboxyl carboxyl Amine

Hãy nêu tên các nhóm chức có trong phân tử glutamic acid.

Câu 2. [KNTT - SGK] Hãy quan sát phổ hồng ngoại của ethanol (hình bên dưới) và cho biết số sóng hấp thụ đặc trưng của liên kết O – H, liên kết C – H và liên kết C – O nằm trong khoảng nào?

Phổ hồng ngoại của ethanol

Câu 3. [KNTT - SGK] Chỉ ra số sóng hấp thụ đặc trưng của nhóm – OH trên phổ hồng ngoại của chất sau:

Câu 4. [KNTT - SGK] Chỉ ra số sóng hấp thụ đặc trưng của nhóm C = O (ketone) trên phổ hồng ngoại:

Câu 5. [KNTT - SGK] Chất X có công thức phân tử $C_5H_{10}O$ và phổ hồng ngoại như sau:

Dựa vào bảng 10.2 và phổ hồng ngoại, hãy dự đoán nhóm chức có trong phân tử X. – C–H

Câu 6. [CTST - SGK] So sánh thành phần nguyên tố và cấu tạo phân tử của ethanol và dimethyl ether. Nhận xét về khả năng phản ứng của hai chất này với sodium.

– giống nhau: C_2H_5OH C_2H_6O CTPT CH_3-O-CH_3

– khác: nhóm chức –OH –O–

Câu 7. [CTST - SGK] Từ dữ liệu bảng và quan sát hình bên dưới , hãy chỉ rõ peak đặc trưng với số sóng tương ứng của nhóm OH trên phổ IR của benzyl alcohol.

Tín hiệu phổ hồng ngoại của một số nhóm chức cơ bản.

Hợp chất	Liên kết hấp thụ	Số sóng hấp thụ (cm^{-1})
Alcohol	O-H	3600- 3300
Aldehyde	(O)C-H	2900 - 2700

	C = O	1740 - 1720
Carboxylic acid	C=O	1725-1700
	O-H	3300- 2500
Ester	C=O	1750 - 1735
	C - O	1300 -1000
Ketone	C=O	1725-1700
Amine	N-H	3500-3300

Phổ IR của benzyl alcohol

Câu 8. [CTST - SGK] Chỉ ra các nhóm chức trong các chất hữu cơ sau:

(1) C_2H_5-O-C_2H_5 Ether (–O–)

(2) C_6H_5-NH_2 Amine (–NH_2)

(3) C_2H_5-CHO Aldehyde (–CHO)

(4) C_2H_5-COOH Carboxyl (–COOH)

(5) CH_3-CO-CH_2-CH_3 Ketone (–C–, O)

(6) CH_3-OH Alcohol (–OH)

(7) $CH_3COOC_2H_5$ Ester (–COO)

Câu 9. [CTST - SGK] Hợp chất Y có công thức phân tử C_4H_8O, là một hợp chất dễ bay hơi. Dựa vào phổ IR dưới đây, hãy cho biết peak nào giúp dự đoán được trong Y có nhóm chức aldehyde.

• peak 1720 cm⁻¹ => dự đoán có lk C=O

• peak vùng 2820 – 2715 cm⁻¹ dự đoán có lk –C–H

=> C_4H_8O có thể có nhóm chức –CHO

Câu 10. [CD - SGK] Các hợp chất CH_3CHO, C_2H_5CHO, C_3H_7CHO và $C_6H_{13}CHO$ có một số tính chất giống nhau (bị oxi hóa thành carboxylic acid, bị khử thành alcohol,…). Nhóm các nguyên tử nào có trong thành phần của những chất trên đã làm cho chúng có tính chất giống nhau? Có vì có cùng nhóm chức –CHO

Câu 11. [CD - SGK] Phổ IR của một hợp chất hữu cơ có các tín hiệu hấp thụ ở 2 971 cm^{-1}, 2 860 cm^{-1}, 2 668 cm^{-1} và 1 712 cm^{-1}. Hợp chất hữu cơ này là chất nào trong số các chất $CH_3COOCH_2CH_3$ (A), $CH_3CH_2CH_2COOH$ (B), $HOCH_2CH{=}CHCH_2CHO$ (C)?

Chọn B { peak 1712 cm^{-1} => Có lk C=O; các peak 2971 – 2860 – 2668 => Có lk –OH (carboxylic acid)

– loại A vì ở có tín hiệu ~ 1200 cm^{-1}

– loại (C) vì ở có tín hiệu –OH (alcohol)

Hợp chất	Liên kết hấp thụ	Số sóng hấp thụ (cm^{-1})
Alcohol	O-H	3600- 3300
Aldehyde	(O)C-H	2900 - 2700
	C = O	1740 - 1720
Carboxylic acid	C=O	1725-1700
	O-H	3300- 2500
Ester	C=O	1750 - 1735
	C - O	1300 -1000
Ketone	C=O	1725-1700
Amine	N-H	3500-3300

–COO– < C=O 1700 cm^{-1}; C–O 1200 cm^{-1}

–C(=O)–H < C–H 2800 cm^{-1}; C=O 1700 cm^{-1}

–COOH < C=O 1700 cm^{-1}; –OH 3300-2500 cm^{-1}

–OH (3300 cm^{-1})

Câu 12. [CD - SGK] Cho phổ IR của ba chất hữu cơ như hình dưới đây. Hãy cho biết mỗi hình ứng với chất nào trong các chất sau: $HOCH_2CH_2OH$ (1); CH_3CH_2CHO (2); CH_3COOCH_3 (3).

(a) – 2

(b) – 1

(c) – 3

Câu 13. [CD - SGK] Cho phản ứng:

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OH + CH_3CH_2OH \underset{}{\overset{H_2SO_4\ đặc\ t^0}{\rightleftharpoons}} CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3 + H_2O$$

$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OH$

a) Có những nhóm chức nào trong phân tử mỗi chất hữu cơ ở phản ứng trên?

< carboxylic acid; alcohol; Ester

b) Sau khi tiến hành phản ứng một thời gian, người ta tách được một chất hữu cơ tinh khiết từ hỗn hợp phản ứng. Có thể ghi và sử dụng phổ hồng ngoại của chất lỏng này để xác định đó là $CH_3COOCH_2CH_3$ hay CH_3COOH hoặc CH_3CH_2OH được không? Vì sao? dựa vì mỗi chất có 1 nhóm chức đặc trưng lại có những tín hiệu trên phổ IR đặc trưng

Câu 14.

- Curcumin ($C_{21}H_{20}O_6$) là thành phần chính của curcuminoid – một chất trong củ nghệ thuộc họ gừng (Zingiberaceae) được sử dụng như một gia vị phổ biến ở Ấn Độ. Curcumin có màu sánh đậm và được dùng để tạo màu cho thực phẩm như một chất phụ gia, được biết đến với tên gọi E100. Ngoài ra curcumin có tác dụng chống oxi hóa rất mạnh mẽ, chúng có đặc tính chống viêm và ngăn chặn vi khuẩn nên sẽ giúp khôi phục lại sự cân bằng tự nhiên cho da, vì thế củ nghệ giúp đánh bay các em mụn đáng ghét cũng như làm mờ các vết thâm do mụn gây ra.

- Hoa phù dung đổi màu 3 lần trong ngày. Buổi sáng màu trắng, buổi trưa màu phớt hồng, buổi chiều màu hồng đậm hơn. Nguyên nhân là do sự thay đổi của chất caroten có trong thực vật. Caroten là một loại sắc tố thường thấy trong mọi loại hoa, trong sữa động vật, trong chất béo cũng có sắc tố này nhưng nhiều nhất là trong củ cà rốt (chất màu vàng da cam). Công thức phân tử của caroten là $C_{40}H_{56}$.

Hãy phân loại curcumin và caroten dựa trên thành phành nguyên tố cấu tạo nên chúng?

Câu 15. Cho biết phổ IR dưới đây là của CH_3CH_2OH hay CH_3CHO. Vì sao?

Câu 16. Hãy chỉ ra số sóng hấp thụ của các liên kết N – H, C – H, C ≡ N, C = O trong phổ hồng ngoại sau:

Biết số sóng hấp thụ của nhân thơm có 1 nhóm thế là 710 – 691 (cm^{-1}), của vòng benzen là 1680 – 1450 (cm^{-1}) và của 2 nhóm thế ở vị trí ortho là 770 – 735 (cm^{-1})

Câu 17. Hãy chỉ ra số sóng hấp thụ đặc trưng của nhóm –OH và vòng benzene trên phổ hồng ngoại sau

Câu 18. Hãy chỉ ra số sóng hấp thụ đặc trưng của nhóm – OH và vòng benzen trên phổ hồng ngoại sau

Phổ hồng ngoại (IR) của hợp chất benzyl alcohol

Câu 19. Hãy chỉ ra số sóng hấp thụ đặc trưng của vòng benzene trên phổ hồng ngoại sau:

Câu 20. Cho phổ IR bên dưới, dự đoán đây là phổ của loại hợp chất nào?

CHỦ ĐỀ 2

PHƯƠNG PHÁP TÁCH BIỆT VÀ TINH CHẾ HỢP CHẤT HỮU CƠ

TÁCH BIỆT VÀ TINH CHẾ HỢP CHẤT HỮU CƠ

1. Phương pháp kết tinh

Là phương pháp quan trọng để tách biệt và tinh chế những chất hữu cơ ở dạng rắn.

- ***Nguyên tắc:*** chất rắn tách ra từ dung dịch bão hòa của chất đó khi thay đổi điều kiện hòa tan (dung môi, nhiệt độ).

Quy trình cơ bản phương pháp kết tinh

a. Hòa tan chất rắn vào dung môi ở nhiệt độ cao để tạo dung dịch bão hòa.
b. Lọc lúc còn nóng để loại bỏ phần không tan.
c. Để nguội.
d. Lọc lấy kết tinh.

2. Phương pháp chiết

Nguyên tắc: mỗi chất có sự phân bố khác nhau trong hai môi trường không hòa tan vào nhau.

- Chiết chất từ môi trường rắn (chiết lỏng – rắn):

Ví dụ: *Trong nghệ có curcumin là thành phần chứa hoạt tính sinh học tốt, chất này tan tốt trong dung môi là dung dịch ethanol 90%, còn các thành phần khác của nghệ thì không. Vì vậy có thể thực hiện chiết curcumin bằng cách ngâm nghệ nghiền nhỏ trong ethanol 90%, lọc lấy dịch sau đó loại bỏ dung môi.*

- Chiết chất từ môi trường lỏng (chiết lỏng – lỏng):

Ví dụ: *Trong dược liệu hà thủ ô có chứa một nhóm hợp chất có tên là anthraniod, nhóm hợp chất này tan tốt trong diethyl ether nên có thể chiết bằng cách ngâm dược liệu xay nhỏ trong ether sau đó lọc lấy dịch chiết (chiết lỏng – rắn). Tuy nhiên có nhiều hợp chất khác trong hà thủ ô cũng tan trong ether như chất béo, chất nhầy, chất nhựa,… khiến dịch chiết bị lẫn nhiều tạp chất. ether.*

Vì anthranoid phản ứng được với base để tạo một hợp chất tan tốt trong nước nên ta có thể dùng dịch chiết ether chiết bằng dung dịch NaOH 10%, khi đó anthranoid sẽ phản ứng với NaOH và tạo thành hợp chất tan trong nước, còn các chất khác vẫn ở lại lớp ether.

3. Phương pháp chưng cất

Là phương pháp tách và tinh chế quan trọng đối với chất lỏng.

- ***Nguyên tắc:*** thành phần các chất khi bay hơi khác với thành phần của chúng có trong dung dịch lỏng. Chưng cất gồm 2 giai đoạn là bay hơi và ngưng tụ.

Bộ dụng cụ chưng cất chất lỏng thường thấy trong phòng thí nghiệm.

Ví dụ: *Chưng cất lôi cuốn hơi nước là một phương pháp rất phổ biến dùng để chiết xuất tinh dầu trong các thảo mộc.*

1. Nước khi đun nóng sẽ bay hơi.

2. Tinh dầu là chất dễ bay hơi nên sẽ bị hơi nước lôi cuốn ra khỏi thảo mộc. Khi đi qua ống sinh hàn, hơi nước và tinh dầu sẽ ngưng tụ lại, vì tinh dầu không tan trong nước nên sẽ tách ra thành 2 lớp riêng biệt, lớp tinh dầu nhẹ hơn nên nổi lên trên (3) và lớp nước ở phía dưới (4).

4. Phương pháp sắc ký

Được sử dụng để tách các chất trong hỗn hợp một cách hiệu quả.

- ***Nguyên tắc:*** dựa trên sự khác nhau về khả năng được hấp phụ và hòa tan chất trong hỗn hợp cần tách. Có nhiều loại sắc ký như sắc ký giấy, sắc ký bản mỏng, sắc ký cột.

Hay dùng nhất là sắc ký cột, pha tĩnh (thường là silica) được nhồi vào cột. Khi cho mẫu cần tách vào và cho dung môi thích hợp (pha động) chạy qua cột, chất nào hòa tan tốt trong dung môi và hấp phụ kém trên bề mặt pha tĩnh sẽ được pha động kéo đi trước và ngược lại. Nhờ vậy chất được tách ra khỏi hỗn hợp.

Sắc ký lớp mỏng cũng với nguyên tắc tương tự nhưng pha tĩnh được tráng thành lớp mỏng. Phương pháp này thường được sử dụng để định tính chất hơn là tách chất.

A BÀI TẬP MINH HỌA

Câu 1: Trong quá trình điều chế aspirin từ phòng thí nghiệm, một học sinh đã vô tình làm lẫn $CaCO_3$ dạng bột vào trong lượng aspirin thu được. Hãy trình bày phương pháp tinh chế để loại bỏ $CaCO_3$ trong hỗn hợp $CaCO_3$ và aspirin (biết aspirin tan trong ethanol còn calcium carbonate thì gần như không tan).

Hướng dẫn giải

Bước 1: Hòa tan hỗn hợp vào ethanol cho đến khi không thể tan được nữa.
Bước 2: Lọc loại bỏ phần chất rắn không tan ($CaCO_3$ không tan).
Bước 3: Thu aspirin bằng phương pháp kết tinh.
Bước 4: Làm khô tinh thể.
Có thể thực hiện kết tinh nhiều lần để thu được aspirin tinh khiết.

Câu 2: Berberin là hợp chất isoquinoline alkaloid, màu vàng, có trong rất nhiều cây thuốc như Vàng đắng (Coscinium fenestratum (Gaertn.) Colebr. Menispermaceae), Hoàng bá (Phellodendron amurense Rupr. Rutaceae), Hoàng liên chân gà hay còn gọi là Xuyên liên (Coptis chinensis Franch. hoặc Coptis quinquesecta Wang. Ranunculaceae), một số cây họ
Hoàng liên gai (Berberidaceae), một số cây thuộc họ Hoàng liên ô rô (Mahonia nepalensis DC.)... Trong y học berberin dùng để trị tiêu chảy do lỵ, amip,…

Để thu được berberin từ dược liệu vàng đắng, người ta thực hiện quy trình gồm các bước như sau:
1. Ngâm bột dược liệu vàng đắng trong nước vôi.
2. Lọc lấy phần dịch, cho dung dịch HCl nồng độ thích hợp vào để kết tủa berberin chloride.
3. Lọc lấy phần tủa, hòa tan tủa trong ethanol (vừa đủ), cho than hoạt vào để loại tạp.
4. Đun nóng, lọc nóng, để nguội.
5. Lọc, xử lý làm khô tinh thể.
Hãy cho biết, trong quy trình trên đã sử dụng những phương pháp tách chiết và tinh chế hợp chất hữu cơ nào?

Hướng dẫn giải

- Quy trình trên đã sử dụng phương pháp chiết và phương pháp kết tinh.
+ Chiết lỏng – rắn: ngâm bột dược liệu vàng đắng trong nước vôi để tách berberin ra khỏi bột dược liệu.
+ Kết tinh: Tinh chế berberin từ dịch ethanol có lẫn một số tạp chất từ bột dược liệu vàng đắng, sau khi kết tinh thu được tinh thể berberin có độ tinh khiết cao hơn.

B BÀI TẬP TỰ LUYỆN

1. Câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1. Kết tinh là phương pháp quan trọng để:

A. Tách biệt và lắng đọng những chất hữu cơ ở dạng rắn.
B. Tách biệt và hòa tan những chất hữu cơ ở dạng rắn.
C. Tách biệt và đông đặc những chất hữu cơ ở dạng lỏng.
D. Tách biệt và tinh chế những chất hữu cơ ở dạng rắn.

Câu 2. Điều kiện hòa tan trong phương pháp kết tinh bao gồm:

A. Dung môi, nhiệt độ.
B. Nhiệt độ, độ ẩm.
C. Chất tan, dung môi.
D. Độ ẩm, chất tan.

Câu 3. Nguyên tắc của phương pháp kết tinh:

A. Chất rắn tách ra từ dung dịch không bão hòa của nó khi thay đổi điều kiện hòa tan.
B. Chất rắn tách ra từ dung dịch không bão hòa của nó khi dung môi không thay đổi.
C. Chất rắn tách ra từ dung dịch bão hòa của nó khi thay đổi điều kiện hòa tan.
D. Chất rắn tách ra từ dung dịch bão hòa của nó khi điều kiện hòa tan không thay đổi.

Câu 4. Điền vào chỗ trống: Dung dịch chứa chất tan có nồng độ……ở một điều kiện nhất định gọi là dung dịch bão hòa ở điều kiện đó.

A. Nhỏ nhất.
B. Vừa đủ.
C. Lớn nhất.
D. Trung bình.

Câu 5. Chọn phát biểu sai:

A. Dung dịch bão hòa là dung dịch chứa chất tan có nồng độ lớn nhất trong điều kiện nhất định.
B. Nồng độ chất tan trong dung dịch bão hòa gọi là hàm lượng của nó trong dung môi đó.
C. Khi thay đổi điều kiện hòa tan thì độ tan của chất thay đổi.
D. Điều kiện hòa tan bao gồm dung môi và nhiệt độ.

Câu 6. Độ tan của chất rắn thường được biểu diễn bằng:

A. Số mol chất tan trong 100 gam dung môi.
B. Số gam chất tan trong 100 ml dung môi.
C. Số mol chất tan trong 100 ml dung môi.
D. Số gam chất tan trong 100 gam dung môi.

Câu 7. Khi hạ nhiệt độ của một dung dịch bão hòa thường thu được:

A. Dung dịch bão hòa mới và tinh thể chất tan.
B. Một dung môi mới và một chất mới.
C. Dung dịch bão hòa ban đầu và tinh thể dung môi.
D. Tinh thể chất tan và tinh thể dung môi.

Câu 8. Để loại bỏ chất màu, người ta thường cho thêm gì vào dung dịch kết tinh?

A. Chất màu.
B. Chất khử màu.
C. Chất tan.
D. Dung môi.

Câu 9. Chọn phát biểu sai về chất khử màu:

A. Thường là chất rắn không tan trong dung môi.
B. Than hoạt tính là một chất khử màu.
C. Có khả năng phản ứng với chất màu tạo thành chất rắn.
D. Lọc bỏ chất khử màu sẽ loại được chất màu khỏi dung dịch.

Sử dụng hình ảnh bên trên để trả lời các câu hỏi từ 10-15.

Câu 10. Hình ảnh trên mô tả phương pháp tách và tinh chế hợp chất hữu cơ nào?

A. Phương pháp chiết
B. Phương pháp kết tinh.
C. Phương pháp chưng cất.
D. Phương pháp sắc kí.

Câu 11. Dụng cụ A trên hình gọi là gì?

A. Ống sinh hàn.
B. Bình lọc.
C. Phễu lọc.
D. Burette.

Câu 12. Dụng cụ B trên hình gọi là gì:

A. Phễu lọc.
B. Bình chưng cất.
C. Phễu chiết.
D. Cốc thủy tinh.

Câu 13. Dung dịch bão hòa được tạo ra trong bước nào:

A. Bước a. **B.** Bước b. **C.** Bước c. **D.** Bước d.

Câu 14. Mô tả nào đúng về bước b:

A. Hòa tan hỗn hợp chất rắn ở nhiệt độ sôi của dung môi để tạo dung dịch bão hòa.
B. Để nguội phần dung dịch lọc.
C. Lọc nóng để loại bỏ phần chất rắn không tan.
D. Lọc lấy chất rắn kết tinh.

Câu 15. Ở bước d, chất cần tách và tinh chế ở trạng thái gì?

A. Lỏng. **B.** Rắn. **C.** Rắn và lỏng. **D.** Khí.

Câu 16. Có bao nhiêu phương pháp tách và tinh chế hợp chất hữu cơ?

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

Câu 17. Có thể chiết hoạt chất curcumin từ củ nghệ bằng phương pháp nào?

A. Phương pháp kết tinh.
B. Phương pháp chưng cất.
C. Phương pháp sắc kí.
D. Phương pháp chiết.

Câu 18. Chưng cất là phương pháp tách và tinh chế quan trọng đối với:

A. Chất rắn.
B. Chất khí.
C. Chất lỏng.
D. Chất khử màu.

Câu 19. Chưng cất gồm bao nhiêu giai đoạn?

A. 1 giai đoạn: thay đổi điều kiện hòa tan.
B. 2 giai đoạn: bay hơi và ngưng tụ.
C. 3 giai đoạn: đun nóng, bay hơi, ngưng tụ.
D. 4 giai đoạn: hòa tan, lọc nóng, để nguội, lọc chất kết tinh.

Câu 20. Chọn phát biểu sai khi nói về phương pháp chưng cất:

A. Là phương pháp tách và tinh chế quan trọng đối với các chất lỏng.
B. Chất nào có nhiệt độ sôi thấp hơn sẽ chuyển thành hơi ~~muộn~~ sớm hơn và ít hơn.
C. Thành phần các chất khi bay hơi khác với thành phần của chúng trong dung dịch.
D. Gồm 2 giai đoạn: bay hơi và ngưng tụ.

Câu 21. Cơ sở của sắc kí dựa trên:

A. Sự khác nhau về nhiệt độ sôi và độ hoà tan các chất trong hỗn hợp.
B. Sự khác nhau về thành phần các chất khi thay đổi trạng thái từ khí sang lỏng.

C. Sự khác nhau về cách phân bố trong hai môi trường không hòa tan vào nhau.
D. Sự khác nhau về khả năng được hấp phụ và hòa tan chất trong hỗn hợp.

Câu 22. Trong phương pháp sắc kí, chất hấp phụ còn được gọi là:
A. Pha hấp phụ. **B.** Pha bị hấp phụ.
C. Pha tĩnh. **D.** Pha động.

Câu 23. Phương pháp sắc kí bao gồm:
A. Pha tĩnh và pha động. **B.** Pha lỏng và pha rắn.
C. Pha hấp phụ và pha dung môi. **D.** Pha chất tan và pha dung dịch.

Câu 24. Chọn câu sai: Có nhiều loại sắc kí:
A. Sắc kí giấy. **B.** Sắc kí màu.
C. Sắc kí bản mỏng. **D.** Sắc kí cột.

Câu 25. Chất hấp phụ sử dụng trong phương pháp sắc kí là:
A. Ethanol. **B.** Hexane. **C.** Silica. **D.** Muối.

Câu 26. Dùng phương pháp sắc kí để tách A và B, A ra khỏi cột trước, B ra sau. Phát biểu nào sau đây đúng?
A. A và B có cùng khả năng được hấp phụ.
B. A và B có cùng khả năng hòa tan.
C. A được hấp phụ mạnh trên bề mặt pha tĩnh hơn B.
D. A hòa tan tốt trong dung môi hơn B.

Câu 27. Chiết chất từ môi trường lỏng còn gọi là:
A. Chiết lỏng - rắn. **B.** Chiết rắn – lỏng.
C. Chiết lỏng – lỏng. **D.** Chiết khí – lỏng.

Câu 28. Có bao nhiêu cách chiết?
A. 1 **B.** 2 **C.** 3 **D.** 4

Câu 29. Tách tinh dầu từ hỗn hợp tinh dầu và nước bằng dung môi hexane tức là đang dùng phương pháp:
A. Phương pháp chiết lỏng - lỏng.
B. Phương pháp chiết lỏng - rắn.
C. Phương pháp kết tinh.
D. Phương pháp chưng cất.

Câu 30. Hình bên mô tả phương pháp tách và tinh chế nào?
A. Phương pháp sắc kí cột.
B. Phương pháp chiết lỏng – rắn
C. Phương pháp kết tinh.
D. Phương pháp chiết lỏng – lỏng.

Câu 31. Phương pháp tách và tinh chế nào sau đây không đúng với cách làm:
A. Quá trình làm muối ăn từ nước biển là phương pháp kết tinh. √
B. Thu tinh dầu cam từ vỏ cam là phương pháp ~~kết tinh~~. chiết
C. Thu lấy rượu có lẫn trong cơm rượu sau khi lên men là phương pháp chưng cất. √
D. Thu được tinh dầu sả do tinh dầu nổi lên trên lớp nước là phương pháp chiết. √

Câu 32. Tách chất màu thực phẩm thành những chất màu riêng thì dùng:
A. Phương pháp chưng cất. **B.** Phương pháp chiết.
C. Phương pháp sắc kí. **D.** Phương pháp kết tinh.

Câu 33. Phương pháp chưng cất dùng để tách biệt các chất:
A. Có nhiệt độ nóng chảy khác nhau.
B. Có nhiệt độ sôi khác nhau.
C. Có độ tan khác nhau.
D. Có khối lượng riêng khác nhau.

Câu 34. Cho hỗn hợp các chất: A (sôi ở 36°C), B (sôi ở 98 °C) và C (sôi ở 126 °C). Có thể tách riêng các chất đó bằng phương pháp nào sau đây?

A. Kết tinh. **B.** Chiết.
C. Sắc kí. **D.** Chưng cất.

Câu 35. Phương pháp không dùng để tách biệt và tinh chế các chất hữu cơ:

A. Phương pháp hòa tan. **B.** Phương pháp sắc kí.
C. Phương pháp chiết. **D.** Phương pháp kết tinh.

Câu 36. Cách làm nào sau đây là phương pháp kết tinh:

A. Thu tinh dầu cam từ vỏ cam. chiết
B. Thu curcumin từ củ nghệ. chiết
C. Thu đường kính từ nước mía.
D. Tách tinh dầu ra khỏi hỗn hợp tinh dầu và nước. chiết

Câu 37. Phần chất lỏng thu được sau khi chưng cất chứa chủ yếu chất có:

A. Nhiệt độ nóng chảy cao hơn. **B.** Nhiệt độ nóng chảy thấp hơn.
C. Nhiệt độ sôi cao hơn. **D.** Nhiệt độ sôi thấp hơn.

Câu 38. Chưng cất lôi cuốn hơi nước được áp dụng để chưng cất chất lỏng:

A. Nhiệt độ sôi cao và không tan trong nước,
B. Độ hòa tan cao và tan trong nước.
C. Độ hòa tan thấp và không tan trong nước.
D. Nhiệt độ sôi thấp và tan trong nước.

Câu 39. Việc chưng cất tiến hành thuận lợi khi chất lỏng có nhiệt đôi sôi khoảng:

A. 10°C – 40°C **B.** 50°C – 140°C
C. 40°C – 150°C **D.** 30°C – 100°C

Câu 40. Hấp phụ là quá trình xảy ra khi:

A. Chất A bị giữ lại bên trong chất rắn B làm tăng nồng độ chất A bên trong chất rắn B.
B. Chất A bị giữ lại trên bề mặt chất rắn B làm tăng nồng độ chất A trên bề mặt chất rắn B.
C. Chất A bị chất rắn B thay đổi trạng thái tồn tại từ lỏng sang rắn.
D. Chất A hòa tan tốt hơn vào dung môi nhờ chất rắn B.

Câu 41. Hấp phụ là quá trình xảy ra khi chất A bị giữ lại trên bề mặt chất rắn B làm tăng nồng độ chất A trên bề mặt chất rắn B. Phát biểu nào sau đây đúng:

A. A là chất bị hấp phụ. **B.** B là chất bị hấp phụ.
C. B là pha động. **D.** A là pha tĩnh.

Câu 42. Trong phương pháp chưng cất, dụng cụ nào được dùng để ngưng tụ hơi thành chất lỏng?

A. Bình chưng cất. **B.** Bình cầu.
C. Nhiệt kế. **D.** Ống sinh hàn

Câu 43. Phương pháp chiết được thực hiện trên nguyên tắc:

A. Chất rắn tách ra từ dung dịch bão hòa của chất đó khi thay đổi điều kiện hòa tan.
B. Mỗi chất có sự phân bố khác nhau trong hai môi trường không hòa tan vào nhau.
C. Thành phần các chất khi bay hơi khác với thành phần của chúng có trong dung dịch.
D. Sự khác nhau về khả năng được hấp phụ và hòa tan chất trong hỗn hợp cần tách.

Câu 44. Trong phương pháp chưng cất, chất hữu cơ thay đổi trạng thái như thế nào?

A. Lỏng – Khí – Lỏng. **B.** Rắn – Khí – Lỏng.
C. Rắn – Lỏng – Rắn. **D.** Lỏng – Khí – Rắn.

Câu 45. Trình tự các bước tiến hành kết tinh đúng là:

a) Hòa tan hỗn hợp chất rắn ở nhiệt độ sôi của dung môi để tạo dung dịch bão hòa.
b) Để nguội phần dung dịch lọc.
c) Lọc nóng để loại bỏ phần chất rắn không tan.

d) Lọc lấy chất rắn kết tinh. a – c – b – d

A. a, b, c, d **B.** a, c, b, d **C.** b, a, c, d **D.** b, c, a, d

Câu 46. Trong phương pháp chiết, dung môi dùng để chiết phải đáp ứng yêu cầu:

A. Hòa tan tốt chất cần chiết, không tan trong dung dịch ban đầu.
B. Hấp phụ chất cần chiết, tan trong dung dịch ban đầu.
C. Khối lượng riêng nhỏ hơn 1, hòa tan tốt chất cần thiết.
D. Khối lượng riêng lớn hơn 1, hấp phụ chất cần thiết.

Câu 47. Khi đun sôi dung dịch, nước hóa hơi kéo theo chất lỏng cùng bay hơi nên phương pháp này được gọi là phương pháp:

A. Sắc kí cột. **B.** Kết tinh.
C. Chiết lỏng – lỏng. **D.** Chưng cất lôi cuốn hơi nước.

Câu 48. Trong phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước, chất lỏng bay hơi cùng hơi nước sau khi ngưng tụ được tách khỏi hỗn hợp bằng phương pháp:

A. Sắc kí. **B.** Chưng cất. **C.** Chiết. **D.** Kết tinh.

Câu 49. Phương pháp chiết dùng để chuyển chất ở môi trường gì sang môi trường lỏng?

A. Rắn **B.** Khí
C. Lỏng hoặc khí **D.** Rắn hoặc lỏng

Câu 50. Các phương pháp tách và tinh chế đều thu được chất cuối cùng là chất lỏng, trừ:

A. Chiết lỏng – lỏng. **B.** Chiết lỏng – rắn.
C. Kết tinh. **D.** Chưng cất.

Câu 51. Để tách các chất lỏng ra khỏi hỗn hợp các chất có nhiệt độ sôi khác nhau, nhằm thu được chất lỏng tinh khiết hơn là phương pháp nào sau đây?

A. Phương pháp chưng cất. **B.** Phương pháp chiết
C. Phương pháp kết tinh. **D.** Sắc kí cột.

Câu 52. Dùng phương pháp nào sau đây để tách và tinh chế chất rắn?

A. Phương pháp chưng cất. **B.** Phương pháp chiết
C. Phương pháp kết tinh. **D.** Sắc kí cột.

Câu 53. Để phân tích dư lượng thuốc bảo vệ thực vật trong nông sản người ta dùng phương pháp?

A. Phương pháp chưng cất. **B.** Phương pháp chiết
C. Phương pháp kết tinh. **D.** Sắc kí cột.

Câu 54. X, Y có thể là những chất nào?

A. Tinh dầu tràm và ethanol. **B.** Ethanol và nước cất.
C. Tinh dầu tràm và nước cất. **D.** Nước đường và nước cất.

Câu 55. Phương pháp dùng dung môi lỏng hòa tan chất hữu cơ để tách chúng ra khỏi hỗn hợp rắn được gọi là?

A. Chiết lỏng – lỏng. **B.** Chiết lỏng – rắn
C. Phương pháp kết tinh. **D.** Sắc kí cột.

Câu 56. Phương pháp dùng để tách các chất hữu cơ có hàm lượng nhỏ và khó tách ra khỏi nhau là phương pháp nào?

A. Phương pháp chưng cất. **B.** Phương pháp chiết
C. Phương pháp kết tinh. **D.** Sắc kí cột.

Câu 57. Hình vẽ bên dưới mô tả phương pháp tách biệt và tinh chế hợp chất hữu cơ nào?

A. Kết tinh. **B.** Chiết.
C. Sắc kí. **D.** Chưng cất.

Câu 58. Phương pháp nào sau đây **không** phải là phương pháp tách biệt và tinh chế hợp chất hữu cơ?
A. Phương pháp điện phân. **B.** Phương pháp chiết
C. Phương pháp kết tinh. **D.** Sắc kí cột.

Câu 59. Phương pháp tách biệt và tinh chế hỗn hợp các chất rắn dựa vào độ tan khác nhau và sự thay đổi độ tan của chúng theo nhiệt độ là phương pháp?
A. Phương pháp chưng cất. **B.** Phương pháp chiết
C. Phương pháp kết tinh. **D.** Sắc kí cột.

Câu 60. Sử dụng các cột thủy tinh có chứa các chất hấp phụ dạng bột trong sắc kí cột thuộc pha nào sau đây?
A. Pha động. **B.** Pha lỏng
C. Pha tĩnh. **D.** Pha rắn.

Câu 61. Pha tĩnh là một chất rắn có diện tích bề mặt …(1), có khả năng ….(2) khác nhau các chất trong hỗn hợp cần tách. (1) và (2) lần lượt là
A. bé – hấp thụ. **B.** lớn – hấp thụ
C. lớn – hấp phụ. **D.** bé – hấp phụ.

Câu 62. Kết tinh là phương pháp tách biệt và tinh chế hỗn hợp các chất ….(1) dựa vào độ tan khác nhau và sự thay đổi độ tan của chúng theo …..(2). (1) và (2) lần lượt là
A. lỏng – thời gian. **B.** rắn – nhiệt độ.
C. lỏng – nhiệt độ. **D.** rắn – thời gian.

Câu 63. Để phân tích thổ nhưỡng người ta dùng phương pháp nào sau đây?
A. Chiết lỏng – lỏng. **B.** Chiết lỏng – rắn
C. Phương pháp kết tinh. **D.** Sắc kí cột.

Câu 64. Phương pháp nào sau đây được ứng dụng để ngâm rượu thuốc?

A. Chiết lỏng – lỏng. **B.** Chiết lỏng – rắn
C. Phương pháp kết tinh. **D.** Sắc kí cột.

Câu 65. Phát biểu nào dưới đây **không** đúng?
A. Chiết lỏng – lỏng dùng để tách chất hữu cơ ở dạng nhũ tương hoặc huyền phù trong nước.
B. phân tích dư lượng thuốc bảo vệ thực vật trong nông sản người ta dùng chiết lỏng – rắn.

C. Sắc kí cột dùng để tách các chất hữu cơ có hàm lượng nhỏ và khó tách ra khỏi nhau
D. Phương pháp kết tinh dùng để tách và tinh chế chất ~~lỏng~~ rắn

Câu 66. Kết tinh là phương pháp quan trọng để:
A. Tách biệt và lắng đọng những chất hữu cơ ở dạng rắn.
B. Tách biệt và hoà tan những chất hữu cơ ở dạng rắn.
C. Tách biệt và đông đặc những chất hữu cơ ở dạng lỏng.
D. Tách biệt và tinh chế những chất hữu cơ ở dạng rắn.

Câu 67. Khi hạ nhiệt độ của một dung dịch bão hoà thường thu được:
A. Dung dịch bão hoà mới và tinh thể chất tan.
B. Một dung môi mới.
C. Dung dịch bão hoà ban đầu và tinh thể chất tan.
D. Tinh thể chất tan và tinh thể dung môi.

Câu 68. Chưng cất là phương pháp tách và tinh chế quang trọng đối với:
A. Chất rắn.
B. Chất khí.
C. Chất lỏng.
D. Chất lỏng và chất khí.

Câu 69. Chưng cất gồm bao nhiêu giai đoạn?
A. 1 giai đoạn: thay đổi điều kiện hoà tan.
B. 2 giai đoạn: bay hơi và ngưng tụ.
C. 3 giai đoạn: đun nóng, bay hơi, ngưng tụ.
D. 4 giai đoạn: hoà tan, lọc nóng, để nguội, lọc chất kết tinh.

Câu 70. Chọn phát biểu sai khi nói về phương pháp chưng cất:
A. Là phương pháp tách và tinh chế đối với chất lỏng.
B. Chất nào có nhiệt độ sôi thấp sẽ chuyển thành hơi muộn hơn và ít hơn.
C. Thành phần các chất khi bay hơi khác với thàn phần của chúng trong dung dịch.
D. Gồm 2 giai đoạn.

2. Câu hỏi tự luận

Câu 1. [KNTT - SGK] Trong quá trình chưng cất, tỉ lệ ethanol/nước giảm dần hay tăng dần, biết rằng ethanol có nhiệt độ sôi thấp hơn nước? Vai trò của thùng nước lạnh là gì?

Thiết bị nấu rượu

Câu 2. [KNTT - SGK] (Thí nghiệm chưng cất ethanol và nước trang 64)

Thí nghiệm: Chưng cất ethanol từ dung dịch ethanol - nước

Chuẩn bị: rượu (được nấu thủ công); bình cầu có nhánh 250 mL, nhiệt kế, ống sinh hàn nước, ống nối, ống đong 50 mL, bịnh tam giác 100 mL, đá bọt, nguồn nhiệt (bếp điện, đèn cồn).

Tiến hành:

- Cho 60 mL rượu được nấu thủ công vào bình cầu có nhánh (chú ý chất lỏng trong bình không vượt quá 2/3 thể tích bình), thêm vài viên đá bọt.
- Lắp dụng cụ như hình bên dưới.

- Đun nóng từ từ đến khi hỗn hợp sôi, quan sát nhiệt độ trên nhiệt kế thấy tăng dần, khi nhiệt độ trên nhiệt kế ổn định, đó chính là nhiệt độ sôi của hỗn hợp ethanol và nước. Khi nhiệt độ bắt đầu tăng trở lại thì tắt nguồn nhiệt, ngừng chưng cất.

Nhiệt độ sôi của hỗn hợp ethanol ban đầu và nước là bao nhiêu? So sánh với nhiệt độ sôi của ethanol. Dự đoán độ cồn của sản phẩm thay đổi như thế nào so với rượu ban đầu. Giải thích.

Câu 3. [KNTT - SGK] Phương pháp chưng cất thường được áp dụng trong trường hợp nào? Hãy lấy ví dụ trong thực tế.

Câu 4. [KNTT - SGK] Tìm các ví dụ trong thực tế cuộc sống đã áp dụng phương pháp chiết. Mô tả cách thực hiện và cho biết em đã áp dụng phương pháp chiết lỏng - lỏng hay chiết lỏng - rắn.

Câu 5. [KNTT - SGK] Đường được làm từ mật mía và chưa qua tinh luyện thường được gọi là đường đỏ (hoặc đường vàng). Trong đường đỏ có các chất màu và tạp chất. Để tinh luyện đường đỏ thành đường trắng, người ta làm như sau:

- Hoà tan đường đỏ vào nước nóng, thêm than hoạt tính để khử màu, khuấy, lọc để thu được dung dịch không màu.
- Cô bớt nước, để nguội thu được đường trắng ở dạng tinh thể.

Hãy cho biết trong hai loại đường đỏ và đường trắng, đường nào tinh khiết hơn.

Câu 6. [KNTT - SGK] Hãy cho biết bản chất của các cách làm sau đây thuộc loại phương pháp tách biệt và tinh chế nào?

a) Giã lá cây chàm, cho vào nước, lọc lấy dung dịch màu để nhuộm sợi, vải.

b) Nấu rượu uống.

c) Ngâm rượu thuốc.

d) Làm đường cát, đường phèn từ nước mía.

Câu 7. [CTST - SGK] Khi chưng cất dung dịch ethanol và nước (hình bên dưới), chất nào sẽ chuyển thành hơi sớm hơn? Khi gặp lạnh, hơi ngưng tụ thành chất lỏng chứa chủ yếu chất nào? Biết nhiệt độ sôi của ethanol và nước lần lượt là $78,3^{\circ}C$ và $100^{\circ}C$.

Hệ thống chưng cất đơn giản

Câu 8. [CTST - SGK] Giải thích vì sao trên ống sinh hàn, đầu nước vào và đầu nước ra phải đặt đúng vị trí như hình (câu 7) mà không được đặt ngược lại.

Câu 9. [CTST - SGK] Tại sao phải kết tinh lại nhiều lần để thu được chất tinh khiết?

Câu 10. [CTST - SGK] Quan sát hình bên dưới, hãy cho biết chất nào có tốc độ dịch chuyển lớn nhất.

Mô phỏng nguyên tắc của phương pháp sắc kí cột

Câu 11. [CTST - SGK] Trình bày phương pháp tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp gồm benzene và aniline. Cho biết nhiệt độ sôi của benzene là $80,1\,^{o}C$, aniline là $184,1\,^{o}C$.

Câu 12. [CTST - SGK] Mật ong để lâu thường thấy có những hạt rắn xuất hiện ở đáy chai. Đó là hiện tượng gì?

Câu 13. [CTST - SGK] Trong quy trình sản xuất đường từ cây mía (hình bên), phương pháp kết tinh được sử dụng trong công đoạn nào?

Các công đoạn chính trong quy trình sản xuất đường kính từ cây mía

Câu 14. [CTST - SGK]

Cây neem (cây thường xanh Ấn Độ) hay còn gọi là cây nim, sầu đâu (tên khoa học *Azadirachta indica)* được người Ấn độ dùng hơn 4000 năm nay để làm đẹp và chữa bệnh. Các chiết xuất từ là neem có thể ức chế sự sao chép của virus Dengue, kháng virus nên có tác dụng điều trị bệnh sốt xuất huyết hiệu quả. Người ta hái một ít là neem tươi, rửa sạch, cho vào nồi đun kĩ, lọc lấy nước để sử dụng. Hãy cho biết cách làm trên thuộc loại phương pháp tách và tinh chế nào.

Cây neem (cây thường xanh Ấn Độ)

Câu 15. [CD - SGK] Độ tan trong nước của monosodium glutamate (mì chính hay bột ngọt) ở 60^0C là 112g/100g nước; ở 25^0C là 74g/100g nước. Tính khối lượng monosodium glutamate kết tinh khi làm nguội 212g dung dịch monosodium glutamate ở 60^0C xuống 25^0C.

Câu 16. [CD - SGK] Nước mía ép là dung dịch chưa bão hòa với thành phần chất tan chủ yếu là đường (còn gọi là đường kính, saccharose). Cần sử dụng phương pháp nào để thu được đường kính từ nước mía?

Câu 17. [CD - SGK] Quan sát hình bên dưới và cho biết trong điều kiện thí nghiệm thì:

a) Chất màu đỏ (bình bìa phải) hay chất màu xanh (bình ở giữa) bị hấp phụ mạnh hơn?

b) Chất màu đỏ hay chất màu xanh tan tốt hơn trong dung môi?

Câu 18. [CD - SGK] Ethyl iodide có khối lượng riêng là 1,94 g mL^{-1} và có nhiệt độ sôi là 72,0 ^{0}C. Ethanol có khối lượng riêng là 0,789 g mL^{-1} và có nhiệt độ sôi là 78,3 ^{0}C. Ethanol tan trong nước còn ethyl iodide kém tan trong nước nhưng tan được trong ethanol. Ethyl iodide thường được điều chế từ ethanol và sản phẩm thu được thường bị lẫn ethanol. Đề xuất phương pháp tinh chế ethyl iodide từ hỗn hợp của chất này với ethanol.

Câu 19. [CD - SGK]] Hình bên dưới mô tả dụng cụ dùng tách các chất lỏng ra khỏi nhau.

a) Phương pháp nào đã được sử dụng để tách các chất ra khỏi nhau trong trường hợp này?

b) Tên quá trình chuyển trạng thái của các chất từ vị trí **A** sang vị trí **B**, từ vị trí **B** sang vị trí **C** là gì?

c) Thành phần các chất ở các từ vị trí **A** và **C** có giống nhau không? Vì sao?

Câu 20. [CD - SGK] Hình bên dưới mô phỏng thiết bị dùng chưng cất tinh dầu bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước. Biết rằng tinh dầu có khối lượng riêng nhỏ hơn 1 $g.mL^{-1}$.

a) Tinh dầu nằm ở phần nào (**A** hay **B**)?

b) Nên dùng phương pháp nào để tách **A** và **B** ra khỏi nhau

Câu 21. Để chiết xuất tinh dầu sả, người ta tiến hành bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước. Sau bước ngưng tụ ta sẽ thu được những gì, biết tinh dầu sả nhẹ hơn nước.

Câu 22. Khi thực hiện phân tách hỗn hợp của 3 chất A, B và C bằng sắc ký cột, người ta sẽ thu được các chất theo thứ tự nào? Giải thích. (Biết chất A tan tốt trong pha động, hấp phụ tốt trên pha tĩnh, chất B tan tốt trong pha động, hấp phụ kém trên pha tĩnh và chất C kém tan trong pha động, hấp thụ tốt trên pha tĩnh).

Câu 23. Một hỗn hợp gồm benzene có nhiệt độ sôi là 80°C và m-xylene có nhiệt độ sôi là 140°C. Hãy trình bày phương pháp thích hợp để tách 2 chất ra khỏi hỗn hợp.

Câu 24. Trong quá trình sản xuất đường, sau khi nước mía qua nhiều công đoạn xử lý sẽ thu được dung dịch đường với nồng độ khoảng 15%. Khi đó để thu được đường người ta thực hiện đun nóng nước đường cho nước bay hơi đến khi dung dịch đường còn khoảng 65% và để nguội. Quy trình này sử dụng phương pháp tinh chế nào? Giải thích.

Câu 25. Để tách Artemisinin, một chất có trong cây Thanh hao hoa vàng dùng chế thuốc chống sốt rét, người ta tiến hành như sau:

- Ngâm lá và thân cây đã băm nhỏ trong hexane sau đó gạn lấy phần chất lỏng.
- Cô cạn dung dịch (cho hexane bay hơi).
- Phần còn lại là chất lỏng sệt được cho lên cột sắc kí để tách riêng từng cấu tử.

Trong mỗi giai đoạn của quá trình trên, người ta đã sử dụng các kỹ thuật vào trong các kỹ thuật sau: chưng cất, chiết, sắc kí, kết tinh?

2. Đáp án tự luận

Câu 1. [KNTT - SGK]

Hướng dẫn giải:

- Trong quá trình chưng cất, tỉ lệ ethanol/nước giảm dần vì ethanol có nhiệt độ sôi thấp hơn nước nên bay hơi trước làm giảm lượng ethanol trong hỗn hợp.
- Vai trò của thùng nước lạnh là ngưng tụ hơi ethanol.

Câu 2. [KNTT - SGK]

Hướng dẫn giải:

- Nhiệt độ sôi của hỗn hợp ethanol ban đầu và nước lớn hơn nhiệt độ sôi của ethalnol.
- Độ cồn của sản phẩm cao hơn rượu ban đầu. Vì sau quá trình chưng cất đã loại bỏ được một phần lượng nước làm nồng độ ethanol trong dung dịch cao hơn với ban đầu.

Câu 3. [KNTT - SGK]

Hướng dẫn giải:

Chưng cất là phương pháp dựa vào sự khác nhau về nhiệt độ sôi của các chất trong hỗn hợp ở một áp suất nhất định.

Ví dụ: Chưng cất rượu, chưng cất cồn, chưng cất tinh dầu

Câu 4. [KNTT - SGK]

Hướng dẫn giải:

Thảo dược được ngâm chiết trong rượu.

Cách thực hiện: Cho dược liệu vào lọ, bình, đổ vào một lượng rượu rồi bịt kín lại, đặt nơi tối, mát. Ngâm từ 10 đến 15 ngày.

Đây là phương pháp chiết lỏng - rắn.

Câu 5. [KNTT - SGK]

Hướng dẫn giải:

Đường trắng tinh khiết hơn vì đã trải qua quá trình tinh chế bằng phương pháp kết tinh.

Câu 6. [KNTT - SGK]

Hướng dẫn giải:

a) Chiết. b) Chưng cất. c) Chiết. d) Kết tinh.

Câu 7. [CTST - SGK]

Hướng dẫn giải:

Vì nhiệt độ sôi của ethanol thấp hơn nước nên ethanol sẽ chuyển thành hơi sớm hơn. Khi gặp lạnh, hơi ngưng tụ thành chất lỏng chứa chủ yếu là ethanol.

Câu 8. [CTST - SGK]

Hướng dẫn giải:

Theo quy tắc nước phải đi vào từ vị trí thấp phía dưới và đi ra từ đầu phía trên để đảm bảo từ vị trí 6 đến vị trí 5 nhiệt độ giảm dần từ đó hơi sẽ ngưng tụ tốt hơn. Nếu lắp ngược lại sẽ gây ra hiện tượng thiếu nước cho ống sinh hàn, khiến ống bị nóng có thể gây vết nứt và làm giảm hiệu quả của sự ngưng tụ.

Câu 9. [CTST - SGK]

Hướng dẫn giải:

Vì khi kết tinh thì một lượng nhỏ các chất rắn khác cũng sẽ kết tinh theo.

Câu 10. [CTST - SGK]

Hướng dẫn giải:

Chất c có tốc độ dịch chuyển lớn nhất

Câu 11. [CTST - SGK]

Hướng dẫn giải:

Dùng phương pháp chưng cất

Bước 1: Cho hỗn hợp vào bình cầu có nhánh và thêm vài viên đá bọt.

Bước 2: Lắp dụng cụ như hình bên dưới

Bước 3: Đun dung dịch và ổn định nhiệt từ 81 °C đến 90 °C

Bước 4: Thu benzene ở bình tam giác.

Câu 12. [CTST - SGK]

Hướng dẫn giải:

Đó là hiện tượng kết tinh.

Câu 13. [CTST - SGK]

Hướng dẫn giải:

Trong quy trình sản xuất đường từ cây mía, phương pháp kết tinh được sử dụng trong công đoạn (5).

Câu 14. [CTST - SGK]

Hướng dẫn giải:

Cách làm trên thuộc loại phương pháp chiết.

Câu 15. [CD - SGK]

Hướng dẫn giải:

Độ tan trong nước của monosodium glutamate (mì chính hay bột ngọt) ở 60 ^{0}C là

C_1= 112 g/100 g nước = 1,12 g monosodium glutamate/g nước

Độ tan trong nước của monosodium glutamate (mì chính hay bột ngọt) ở 25 ^{0}C là

C_2 = 74 g/100 g nước = 0,74 g monosodium glutamate/g nước

Khi làm nguội 212 g dung dịch monosodium glutamate ở 60 ^{0}C xuống 25 ^{0}C. Khối lượng monosodium glutamate kết tinh là:

$m_{\text{monosodium glutamate kết tinh}} = (C_1 - C_2).m = (1,12 - 0,74).212 = 80,56$ g.

Câu 16. [CD - SGK]

Hướng dẫn giải:

Cần sử dụng phương pháp kết tinh để thu được đường kính từ đường mía

Câu 17. [CD - SGK]

Hướng dẫn giải:

a) Chất màu đỏ bị hấp phụ mạnh hơn.

b) Chất màu xanh được hòa tan tốt hơn trong dung môi.

Vì chất được hấp phụ kém trên bề mặt pha tĩnh và tan tốt trong dung môi sẽ đi ra khỏi cột sắc kí trước, còn chất được hấp phụ mạnh trên bề mặt pha tĩnh và kém tan trong dung môi đi ra sau.

Câu 18. [CD - SGK]

Hướng dẫn giải:

Sử dụng phương pháp chiết.

Chiết ethyl iodide từ hỗn hợp của chất này với ethanol với dung môi là nước (nước hòa tan ethanol và không hòa tan ethyl iodide). Vì ethanol và nước có khối lượng riêng nhỏ hơn ethyl iodide nên khi dùng phễu chiết, ethyl iodide là lớp phía dưới sẽ tách ra trước.

Câu 19. [CD - SGK]

Hướng dẫn giải:

a) Phương pháp chưng cất.

b) Quá trình chuyển trạng thái của các chất:

- Từ vị trí A sang vị trí B là bay hơi.
- Từ vị trí B sang vị trí C là ngưng tụ.

c) Thành phần các chất ở các vị trí A và C không giống nhau. Vì vị trí A chứa hỗn hợp chất lỏng, vị trí C chứa chủ yếu chất có nhiệt độ sôi thấp hơn.

Câu 20. [CD - SGK]

Hướng dẫn giải:

a) Tinh dầu nằm ở phần A, vì khối lượng riêng của tinh dầu nhỏ hơn khối lượng riêng của nước (1 g mL−1) nên tinh dầu ở bên trên nước.

b) Phương pháp để tách A và B ra khỏi nhau là phương pháp chiết.

Câu 21.

Hướng dẫn giải:

- Sau bước ngưng tụ sẽ thu được hỗn hợp 2 lớp chất lỏng bao gồm lớp tinh dầu nổi lên phía trên và lớp nước ở phía dưới.

Câu 22.

Hướng dẫn giải:

- Chất B tan tốt trong pha động, hấp phụ kém trên pha tĩnh nên sẽ được pha động kéo đi ra khỏi hỗn hợp đầu tiên.
- Chất A tan tốt trong pha động, tuy nhiên cũng hấp phụ tốt trên pha tĩnh nên sẽ bị kéo đi chậm hơn so với chất B.
- Chất C kém tan trong pha động, hấp thụ tốt trên pha tĩnh nên sẽ được pha tĩnh giữ lại lâu và được tách ra khỏi hỗn hợp cuối cùng.

Câu 23.

Hướng dẫn giải:

Phương pháp tách biệt phù hợp là phương pháp chưng cất. 2 chất có nhiệt độ sôi khác nhau nên ta có thể thực hiện chưng cất ở 80°C, khi đó benzene sẽ sôi và bay hơi, ngưng tụ sẽ thu được benzene và phần còn lại sau chưng cất sẽ là m-xylene.

Câu 24.

Hướng dẫn giải:

Quy trình này đã sử dụng phương pháp kết tinh. Ban đầu nước đường 15% không phải là dung dịch bão hòa nên đường sẽ không thể kết tinh. Khi đun để hơi nước bay hơi và làm tăng nồng độ đường lên 65% đã khiến dung dịch bão hòa, khi để nguội đường sẽ kết tinh lại và ta sẽ thu được đường từ mía.

Câu 25.

Hướng dẫn giải:

- Ngâm lá, thân cây trong hexan: Kĩ thuật chiết.
- Đun phần chất lỏng cho hexan bay lên và ngưng tụ để thu lại: Kĩ thuật chưng cất.
- Cho chất lỏng trên cột sắc kí và cho dung môi thích hợp chạy qua: Kĩ thuật sắc kí cột.

CHỦ ĐỀ 3

CÔNG THỨC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

DẠNG 1: BÀI TẬP LÝ THUYẾT

1. Thành phần nguyên tố và công thức phân tử

Công thức phân tử của hợp chất hữu cơ cho biết thành phần nguyên tố và số lượng nguyên tử mỗi nguyên tố có trong phân tử chất hữu cơ.

Ví dụ 1: Thành phần chủ yếu của khí gas là butane (C_4H_{10}), vậy phân tử butane được tạo nên từ 4 nguyên tử C và 10 nguyên tử H.

Công thức cấu tạo phân tử butane

- Công thức đơn giản nhất (công thức thực nghiệm) cho biết tỉ lệ tối giản về số lượng nguyên tử của các nguyên tố trong phân tử hợp chất hữu cơ.

Ví dụ 2: Glucose (đường nho) là loại đường có nhiều và tạo vị ngọt trong trái cây như nho, xoài, vải, mít,… với công thức phân tử là $C_6H_{12}O_6$.

Công thức cấu tạo của glucose (đường nho)

Vậy công thức đơn giản nhất của glucose là CH_2O. Tức là trong phân tử glucose, số lượng nguyên tử C bằng số lượng nguyên tử O và bằng ½ số nguyên tử H.

- Công thức đơn giản nhất thường được xác định dựa vào *phân tích nguyên tố*. Với hợp chất hữu cơ A có công thức đơn giản nhất là $C_xH_yO_z$, ta có:

x : y : z = %C/12 : %H/1 : %C/16

- Số nguyên tử mỗi nguyên tố trong công thức phân tử hợp chất hữu cơ. Ví dụ một hợp chất hữu cơ có công thức đơn giản nhất là $C_xH_yO_z$ thì công thức phân tử sẽ có dạng $(C_xH_yO_z)_n$, với n là số nguyên dương.

2. Phương pháp xác định phân tử khối của hợp chất hữu cơ – Phổ khối lượng (MS)

- Trước đây người ta xác định phân tử khối của hợp chất dựa vào tỉ khối (d) của hợp chất đó ở dạng khí (hơi) so với một khí đã biết ở cùng điều kiện.

Ví dụ 3: Khí methane có tỉ khối hơi so với hydrogen là 8, vậy methane có phân tử khối là 2.8 = 16.

Hiện nay, người ta xác định phân tử khối của một chất dựa vào phổ khối lượng (mass spectrometry - MS).

Ví dụ 4: Dựa vào phổ MS của methane, có thể xác định được phân tử khối là 16

Đối với các phân tử đơn giản, mảnh ion của phân tử thường ứng với mãnh có giá trị *m/s* lớn nhất. Vậy ta có thể kết luận phân tử khối của methane là 16.

A BÀI TẬP MINH HỌA

Câu 1: [KNTT - SGK] Khi nghiên cứu thành phần hóa học của tinh dầu quế, người ta thu được nhiều hợp chất hữu cơ trong đó có cinamaldehyde và o-methoxycinnamaldehyde với công thức cấu tạo:

cinamaldehyde

o-methoxycinnamaldehyde

Hãy viết công thức phân tử và công thức đơn giản nhất của các hợp chất này.

Hướng dẫn giải

Tên:	cinamaldehyde	o-methoxycinnamaldehyde
CTPT:	C_9H_8O	$C_{10}H_{10}O_2$
CTĐGN:	C_9H_8O	C_5H_5O

Câu 2: [KNTT - SGK] Viết công thức đơn giản nhất của các hợp chất hữu cơ có công thức phân tử sau:

a) C_3H_8 b) $C_3H_6O_2$ c) $C_4H_{10}O$ d) $C_4H_8O_2$

Hướng dẫn giải

CTPT:	C_3H_8	$C_3H_6O_2$	$C_4H_{10}O$	$C_4H_8O_2$
CTĐGN:	C_3H_8	$C_3H_6O_2$	$C_4H_{10}O$	C_2H_4O

Câu 3: [CD-SGK]: Hãy xác định công thức đơn giản nhất của các hợp chất có công thức dưới đây:
a) C_4H_{10} (butane)
b) $HOCH_2CH_2OH$ (ethane-1,2-diol)
c) C_6H_6 (benzene)
d) $CHCl_2COOH$ (dichloroethanoic acid)

Hướng dẫn giải

Công thức	CTPT	CTĐGN
C_4H_{10}	C_4H_{10}	C_2H_5
$HOCH_2CH_2OH$	$C_2H_6O_2$	CH_3O
C_6H_6	C_6H_6	CH
$CHCl_2COOH$	$C_2H_3O_2Cl$	$C_2H_3O_2Cl$

Câu 4: [CD-SGK]: Công thức phân tử và công thức thực nghiệm có liên quan gì với nhau? Cần thông tin gì để xác định được công thức phân tử sau khi đã biết công thức thực nghiệm?

Hướng dẫn giải

- Công thức thực nghiệm cho biết tỉ lệ tối giản số nguyên tử các nguyên tố có trong công thức phân tử hợp chất hữu cơ.
- Để xác định được công thức phân tử sau khi có công thức thực nghiệm thì cần có thêm thông tin về khối lượng phân tử.

B BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1. Công thức phân tử của hợp chất hữu cơ cho biết:
A. Trạng thái tồn tại và màu sắc hợp chất.
B. Tính chất hóa học đặc trưng.
C. Các giá trị m/z của phổ MS.
D. Thành phần nguyên tố có trong phân tử.

Câu 2. Công thức phân tử của hợp chất hữu cơ cho biết:
A. Số lượng nguyên tử mỗi nguyên tố có trong phân tử.
B. Tính chất hóa học đặc trưng.
C. Các giá trị m/z của phổ MS.
D. Trạng thái tồn tại và màu sắc của hợp chất.

Câu 3. Dựa vào đâu để biết thành phần nguyên tố và số lượng nguyên tử mỗi nguyên tố có trong phân tử hợp chất hữu cơ?
A. Công thức đơn giản nhất. **B.** Công thức phân tử.
C. Công thức thực nghiệm. **D.** Phân tử khối.

Câu 4. Số lượng các nguyên tử trong công thức phân tử của hợp chất cho biết:
A. Những nguyên tố hóa học tạo nên hợp chất.
B. Cấu trúc phân tử hợp chất.
C. Các giá trị m/z của phổ MS.
D. Các nguyên tố kết hợp với nhau theo tỉ lệ nào.

Câu 5. Công thức đơn giản nhất còn gọi là:
A. Công thức phân tử. **B.** Công thức nguyên tố.
C. Công thức thực nghiệm. **D.** Công thức hóa học.

Câu 6. Công thức thực nghiệm của một hợp chất hữu cơ cho biết:
A. Thành phần nguyên tố.
B. Số lượng nguyên tử mỗi nguyên tố.
C. Tỉ lệ tối giản về số lượng nguyên tử của các nguyên tố trong phân tử.
D. Phân tử khối.

Câu 7. Công thức phân tử không cho ta biết:
A. Cấu trúc phân tử hợp chất hữu cơ.
B. Số lượng các nguyên tố trong hợp chất.
C. Tỉ lệ giữa các nguyên tố trong hợp chất.
D. Hàm lượng mỗi nguyên tố trong hợp chất.

Câu 8. Chất X có công thức đơn giản nhất là CH_2O. Công thức phân tử là:
A. C_2H_4O **B.** $C_2H_4O_2$ **C.** $C_3H_6O_2$ **D.** $C_2H_6O_2$

Câu 9. Tỉ lệ tối giản số nguyên tử C, H, O trong phân tử $C_3H_6O_2$ lần lượt là:
A. 2 : 3 : 6 **B.** 2 : 6 : 3 **C.** 3 : 2 : 6 **D.** 3 : 6 : 2

Câu 10. Công thức đơn giản nhất thường được xác định dựa trên?
A. Phân tích nguyên tố. **B.** Thành phần nguyên tố.
C. Phân tử khối. **D.** Giá trị m/z lớn nhất.

Câu 11. Công thức phân tử có thể được xác định từ?
A. Phân tích nguyên tố và công thức thực nghiệm.
B. Công thức thực nghiệm và giá trị m/z nhỏ nhất.
C. Công thức đơn giản nhất và giá trị m/z nhỏ nhất.
D. Công thức đơn giản nhất và phân tử khối.

Câu 12. Phân tử khối một chất có thể xác định dựa trên?
A. Công thức thực nghiệm. **B.** Phổ khối lượng.
C. Phân tích nguyên tử. **D.** Thành phần nguyên tố.

Câu 13. Công thức đơn giản nhất của hợp chất $C_{10}H_{14}N_2$ là:
A. $C_5H_7N_2$. **B.** CH_7N. **C.** $C_3H_7N_2$. **D.** C_5H_7N.

Câu 14. Trên phổ khối lượng, dữ liệu nào cho biết phân tử khối một chất:
A. Giá trị m/z nhỏ nhất. **B.** Giá trị m/z lớn nhất.
C. Giá trị trung bình của các m/z. **D.** Tổng các giá trị m/z.

Câu 15. Trên phổ MS, trục hoành biểu diễn:
A. Cường độ tương đối. **B.** Nhiệt độ.
C. Thời gian. **D.** giá trị m/z.

Câu 16. Trên phổ MS, trục tung cho biết:
A. Cường độ tương đối. **B.** Nhiệt độ.
C. Thời gian. **D.** giá trị m/z.

Câu 17. Chọn phát biểu sai khi nói về công thức phân tử C_4H_{10}:
A. Phân tử khối là 58
B. Được tạo nên bởi carbon và hydrogen.
C. Công thức đơn giản nhất là CH_2
D. 4 nguyên tử carbon kết hợp với 10 nguyên tử hydrogen.

Câu 18. Vitamin A có công thức phân tử $C_{20}H_{30}O$, công thức đơn giản nhất của vitamin A:
A. C_2H_3O **B.** $C_{20}H_{30}O$ **C.** $C_2H_3O_2$ **D.** C_4H_6O

Câu 19. Một hợp chất hữu cơ có công thức được viết dưới dạng $(C_3H_8O)_n$. Công thức phân tử của hợp chất trên là:
A. $C_6H_{16}O_2$ **B.** C_3H_8O
C. $C_9H_{24}O_3$ **D.** Không xác định

Câu 20. Một hợp chất hữu cơ có bao nhiêu công thức đơn giản nhất?

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

Câu 21. Chọn phát biểu sai trong các phát biểu sau:

A. Công thức thực nghiệm được xác định dựa trên phân tích nguyên tố.

B. Từ phân tích nguyên tố xác định được công thức đơn giản nhất.

C. Từ công thức thực nghiệm xác định được công thức phân tử.

D. Phân tử khối xác định dựa trên phổ khối lượng.

Câu 22. Kết quả phổ MS của một hợp chất hữu cơ được biểu diễn dưới dạng bảng như sau:

m/z	Cường độ tương đối
58	62
43	100
15	22

Phân tử khối của hợp chất hữu cơ đó bằng bao nhiêu?

A. 100 **B.** 15 **C.** 22 **D.** 58.

Câu 23. Chọn phát biểu sai khi nói về phổ MS

A. Trục hoành biểu diễn giá trị m/z của mảnh ion.

B. Trục tung cho biết cường độ tương đối của các mảnh ion.

C. Đơn vị trục tung là g.

D. Phân tử khối bằng giá trị m/z lớn nhất.

Câu 24. Cho chất ethyne (C_2H_2) và benzene (C_6H_6), hãy chọn nhận xét đúng:

A. Hai chất khác nhau về công thức phân tử và giống nhau về công thức đơn giản nhất.

B. Hai chất giống nhau về công thức phân tử và khác nhau về công thức đơn giản nhất.

C. Hai chất khác nhau về công thức phân tử và khác nhau về công thức đơn giản nhất.

D. Hai chất giống nhau về công thức phân tử và giống nhau về công thức đơn giản nhất.

Câu 25. Cho chất methyl formate ($HCOOCH_3$) và acetic acid (CH_3COOH), hãy chọn nhận xét đúng trong các nhận xét sau:

A. Hai chất khác nhau về công thức phân tử và giống nhau về công thức đơn giản nhất.

B. Hai chất giống nhau về công thức phân tử và khác nhau về công thức đơn giản nhất.

C. Hai chất khác nhau về công thức phân tử và khác nhau về công thức đơn giản nhất.

D. Hai chất giống nhau về công thức phân tử và giống nhau về công thức đơn giản nhất.

Câu 26. Chọn phát biểu sai về phân tích nguyên tố:

A. Xác định thành phần % về khối lượng các nguyên tố trong một hợp chất chất hữu cơ.

B. Được thực hiện trong các máy phân tích chuyên dụng.

C. Công thức phân tử có thể được xác định từ công thức đơn giản nhất và phân tích nguyên tố.

D. Dùng để xác định công thức thực nghiệm của một chất.

Câu 27. Phổ MS còn được gọi là:

A. Phổ phân tử **B.** Phổ khối lượng

C. Phổ phân tử khối **D.** Phổ mảnh ion

Câu 28. Dựa vào công thức thực nghiệm và phân tử khối, ta xác định được:

A. Công thức phân tử. **B.** Giá trị m/z của mảnh ion.

C. Công thức đơn giản nhất. **D.** Cường độ tương đối của mảnh ion.

Câu 29. Những chất có cùng công thức đơn giản nhất, chọn câu **sai**:

A. Ethyne (C_2H_2) và benzene (C_6H_6)

B. Methyl formate ($HCOOCH_3$) và acetic acid (CH_3COOH).

C. Ethanol (C_2H_5OH) và dimethyl ether (CH_3OCH_3)

D. Ethyne (C_2H_2) và ethylen (C_2H_4)

Câu 30. Những chất nào có cùng công thức đơn giản nhất và công thức phân tử?

A. Ethyne (C_2H_2) và benzene (C_6H_6),

B. Glucose ($C_6H_{12}O_6$) và acetic acid (CH_3COOH).

C. Ethanol (C_2H_5OH) và dimethyl ether (CH_3OCH_3)

D. Methane (CH_4) và tetrachloromethane (CCl_4)

Câu 31. Công thức tổng quát cho ta biết

A. Số lượng các nguyên tố trong hợp chất.

B. Tỉ lệ giữa các nguyên tố trong hợp chất.

C. Cấu trúc phân tử hợp chất hữu cơ.

D. Thành phần nguyên tố trong hợp chất.

Câu 32. Công thức đơn giản nhất cho ta biết:

A. Số lượng các nguyên tố trong hợp chất.

B. Tỉ lệ giữa các nguyên tố trong hợp chất

C. Cấu trúc phân tử hợp chất hữu cơ.

D. Khối lượng phân tử của hợp chất đó.

Câu 33. Công thức phân tử cho biết

A. tỉ lệ số nguyên tử của mỗi nguyên tố trong phân tử.

B. số lượng nguyên tử của mỗi nguyên tố trong phân tử.

C. thành phần định tính các nguyên tố.

D. tỉ lệ khối lượng mỗi nguyên tử trong phân tử.

Câu 34. Công thức phân tử **không thể** cho ta biết:

A. Số lượng các nguyên tố trong hợp chất.

B. Tỉ lệ giữa các nguyên tố trong hợp chất

C. Hàm lượng mỗi nguyên tố trong hợp chất.

D. Cấu trúc phân tử hợp chất hữu cơ.

Câu 35. Phát biểu nào sau đây **đúng**. Công thức đơn giản nhất của hợp chất hữu cơ là

A. Công thức biểu thị số nguyên tử của mỗi nguyên tố trong phân tử.

B. Công thức biểu thị tỉ lệ tối giản về số nguyên tử của các nguyên tố trong phân tử.

C. Công thức biểu thị tỉ lệ phần trăm số mol của mỗi nguyên tố trong phân tử.

D. Công thức biểu thị tỉ lệ số nguyên tử C và H có trong phân tử.

Câu 36. Chất X có công thức đơn giản nhất là CH_2O. Công thức phân tử là:

A. C_2H_4O **B.** $C_2H_4O_2$ **C.** $C_3H_6O_2$ **D.** C_3H_6O

Câu 37. Tỉ lệ (tối giản) số nguyên tử C, H, O trong phân tử $C_2H_4O_2$ lần lượt là

A. 2 : 4 : 2 **B.** 1 : 2 : 1 **C.** 2 : 4 : 1 **D.** 1 : 2 : 2

Câu 38. Vitamin A (retinol) có công thức phân tử $C_{20}H_{30}O$, công thức đơn giản nhất của vitamin A là:

VITAMIN A

A. C_2H_3O **B.** $C_{20}H_{30}O$ **C.** C_4H_6O **D.** $C_4H_6O_2$

Câu 39. Nung một hợp chất hữu cơ X với lượng dư chất oxi hóa CuO, thấy thoát ra khí CO_2, hơi nước và khí N_2. Chọn kết luận đúng nhất.

A. X chắc chắn chứa C, H, N và có thể có oxygen. **B.** X là hợp chất chỉ chứa 3 nguyên tố C, H, N.

C. X luôn có chứa C, H và có thể không có N. **D.** X là hợp chất chứa 4 nguyên tố C, H, N, O.

Câu 40. Chất nào sau đây có cùng công thức đơn giản với C_2H_2?

A. CH_4. **B.** C_6H_6. **C.** C_2H_4. **D.** C_3H_6.

Câu 41. Chất nào sau đây có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất?
A. CH_3COOH. **B.** C_6H_6. **C.** $C_2H_4Cl_2$. **D.** C_2H_5OH.

Câu 42. Phân tích chất hữu cơ X chứa C, H, O ta có: $n_C : n_H : n_O = 1 : 3 : 1$. Công thức đơn giản nhất của X là:
A. $C_6H_{12}O_4$ **B.** CH_3O **C.** $C_3H_6O_2$ **D.** C_3H_6O

Câu 43. Công thức nào sau đây **không** thể là công thức phân tử của một hợp chất hữu cơ?
A. C_3H_3. **B.** C_4H_8O. **C.** C_2H_6. **D.** C_5H_{10}.

Câu 44. Glucose là hợp chất hữu cơ có nhiều trong các loại quả chín, đặc biệt là quả nho. Công thức phân tử của glucose là $C_6H_{12}O_6$. Công thức đơn giản nhất của glucose là
A. $C_{1,5}H_3O_{1,5}$. **B.** CH_2O. **C.** $C_3H_4O_3$. **D.** CHO_2.

Câu 45. Phân tử khối của chất hữu cơ nào sau đây là 30?
A. HCHO. **B.** C_3H_8. **C.** C_2H_6. **D.** C_3H_4.

Câu 46. Số nguyên tử H trong hợp chất hữu cơ nào sau đây **không** đúng?
A. C_5H_{10}. **B.** C_2H_8. **C.** C_5H_{12}. **D.** C_3H_8.

Câu 47. Công thức đơn giản nhất của hợp chất hữu cơ ethane-1,2-diol $C_2H_6O_2$ là
A. $C_2H_6O_2$. **B.** CH_3O. **C.** CH_3. **D.** CH_4O.

Câu 48. Chất nào sau đây có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất?
A. $C_2H_6O_2$. **B.** C_3H_6O. **C.** C_2H_2. **D.** C_4H_8.

Câu 49. Công thức đơn giản nhất CH là của hợp chất hữu cơ nào sau đây?
A. C_6H_6. **B.** C_4H_8. **C.** C_4H_6. **D.** C_5H_{10}.

Câu 50. Chất nào sau đây có công thức đơn giản nhất là CH_2O
A. $HCOOCH_3$ **B.** C_4H_7OH. **C.** $C_2H_5COOCH_3$ **D.** HCOOH

Câu 51. Phổ khối lượng MS cho biết
A. phân tử khối của một chất. **B.** số lượng nhóm chức.
C. tỉ lệ phần trăm khối lượng của các nguyên tố. **D.** số lượng nguyên tử carbon.

Câu 52. Từ phổ MS của acetone, người ta xác định được ion phân tử $[M^+]$ có giá trị *m/z* bằng 58. Vậy, phân tử khối của acetone là
A. 58. **B.** 57. **C.** 59. **D.** 56.

Câu 53. Từ phổ MS của ethanol, người ta xác định được ion phân tử $[C_2H_6O^+]$ có giá trị *m/z* bằng 46. Vậy, phân tử khối của ethanol là
A. 46. **B.** 47. **C.** 45. **D.** 48.

Câu 54. Từ phổ MS của benzene, người ta xác định được ion phân tử $[C_6H_6^+]$ có giá trị *m/z* bằng 78. Vậy, phân tử khối của benzene là
A. 78. **B.** 79. **C.** 77. **D.** 76.

Câu 55. Để xác định phân tử khối của hợp chất hữu cơ, người ta sử dụng phổ khối lượng MS, trong đó phân tử khối của chất là giá trị m/z của
A. peak $[M^+]$ lớn nhất. **B.** peak $[M^+]$ nhỏ nhất.
C. peak xuất hiện nhiều nhất. **D.** nhóm peak xuất hiện nhiều nhất.

Câu 56. Kết quả phổ khối MS của acetone được cho trong bảng sau:

m/z	Cường độ tương đối (%)
58	62
43	100
15	22

Phân tử khối của acetone là
A. 58. **B.** 57. **C.** 59. **D.** 56.

Câu 57. Phổ khối lượng của hợp chất hữu cơ X thu được như hình vẽ:

Phân tử khối của hợp chất hữu cơ X là

A. 80. **B.** 78. **C.** 76. **D.** 50.

Câu 58. Cho phổ khối lượng của hợp chất hữu cơ A như hình vẽ:

Giá trị m/z của mảnh ion phân tử là

A. 43. **B.** 58. **C.** 71. **D.** 142.

Câu 59. Phổ khối lượng dùng để

A. xác định công thức phân tử hợp chất hữu cơ.

B. xác định thành phần nguyên tố của hợp chất hữu cơ.

C. Xác định nguyên tử khối hoặc phân tử khối của các chất.

D. Xác định khối lượng riêng của các chất.

Câu 60. Khi biết thành phần phần trăm của các nguyên tố và phân tử khối M của hợp chất hữu cơ thì công thức tính số nguyên tử C trong phân tử hữu cơ là

A. $\frac{\%m_C}{12}.\frac{M}{100}$ **B.** $\frac{\%m_C}{12}.\frac{m}{100}$ **C.** $\frac{\%m_C}{14}.\frac{m}{100}$ **D.** $\frac{\%m_C}{16}.\frac{m}{100}$

C ĐÁP ÁN BÀI TẬP

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	A	B	D	C	C	A	B	D	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	B	D	B	D	A	C	B	D	B
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C	D	C	A	D	C	B	A	D	C
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
D	B	B	D	B	B	B	B	A	B
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
D	B	A	B	A	B	B	B	A	A
52	52	53	54	55	56	57	58	59	60
A	A	A	A	A	A	B	D	C	A

Hướng dẫn giải trắc nghiệm

Câu 1.

Hướng dẫn giải:

Công thức phân tử của hợp chất hữu cơ cho biết thành phần nguyên tố và số lượng nguyên tử mỗi nguyên tố có trong phân tử.

Chọn D.

Câu 2.

Hướng dẫn giải:

Công thức phân tử của hợp chất hữu cơ cho biết thành phần nguyên tố và số lượng nguyên tử mỗi nguyên tố có trong phân tử.

Chọn A.

Câu 3.

Hướng dẫn giải:

Dựa vào công thức phân tử để biết thành phần nguyên tố và số lượng nguyên tử mỗi nguyên tố có trong phân tử hợp chất hữu cơ.

Chọn B.

Câu 4.

Hướng dẫn giải:

Số lượng các nguyên tử trong công thức phân tử của hợp chất cho biết các nguyên tố kết hợp với nhau theo tỉ lệ nào.

Chọn D.

Câu 5.

Hướng dẫn giải:

Công thức đơn giản nhất còn gọi là công thức thực nghiệm.

Chọn C.

Câu 6.

Hướng dẫn giải:

Công thức thực nghiệm của một hợp chất hữu cơ cho biết tỉ lệ tối giản về số lượng nguyên tử của các nguyên tố trong phân tử.

Chọn C.

Câu 7.

Hướng dẫn giải:

Công thức phân tử không cho ta biết cấu trúc phân tử hợp chất hữu cơ.

Chọn A.

Câu 8.

Hướng dẫn giải:

Chất X có công thức đơn giản nhất là CH_2O.

Công thức phân tử dạng: $(CH_2O)_n$.

Với n = 2 sẽ được $C_2H_4O_2$

Chọn B.

Câu 9.

Hướng dẫn giải:

Tỉ lệ tối giản số nguyên tử C, H, O trong phân tử $C_3H_6O_2$ lần lượt là 3 : 6 : 2

Chọn D.

Câu 10.

Hướng dẫn giải:

Công thức đơn giản nhất thường được xác định dựa trên phân tích nguyên tố.

Chọn A.

Câu 11.

Hướng dẫn giải:

Công thức phân tử có thể được xác định từ công thức đơn giản nhất và phân tử khối.

Chọn D.

Câu 12.

Hướng dẫn giải:

Phân tử khối một chất có thể xác định dựa trên phổ khối lượng.

Chọn B.

Câu 13.

Hướng dẫn giải:

C : H : N = 10 : 14 : 2 = 5 : 7 : 1

Công thức đơn giản nhất của hợp chất $C_{10}H_{14}N_2$ là C_5H_7N

Chọn D.

Câu 14.

Hướng dẫn giải:

Trên phổ khối lượng, giá trị m/z lớn nhất cho biết phân tử khối một chất.

Chọn B.

Câu 15.

Hướng dẫn giải:

Trên phổ MS, trục hoành biểu diễn giá trị m/z.

Chọn D.

Câu 16.

Hướng dẫn giải:

Trên phổ MS, trục tung cho biết cường độ tương đối.

Chọn A.

Câu 17.

Hướng dẫn giải:

CTPT là C_4H_{10} nên công thức đơn giản nhất là C_2H_5

Chọn C.

Câu 18.

Hướng dẫn giải:

Công thức đơn giản nhất của vitamin A là $C_{20}H_{30}O$

Chọn B.

Câu 19.

Hướng dẫn giải:

Với mỗi n nguyên dương đều cho ra 1 công thức phân tử tương ứng. Vì vậy, nêu không kèm theo điều kiện thì không thể xác định được công thức phân tử của hợp chất trên.

Chọn D.

Câu 20.

Hướng dẫn giải:

Một hợp chất hữu cơ có 1 công thức đơn giản nhất

Chọn B.

Câu 21.

Hướng dẫn giải:

Từ công thức thực nghiệm và phân tử khối có thể xác định được công thức phân tử của một chất

Chọn C.

Câu 22.

Hướng dẫn giải:

Phân tử khối của hợp chất hữu cơ bằng với giá trị m/z lớn nhất của phổ MS là 58.

Chọn D.

Câu 23.

Hướng dẫn giải:

Trục tung cho biết cường độ tương đối của các mảnh ion nên đơn vị trục tung là %.

Chọn C.

Câu 24.

Hướng dẫn giải:

Hai chất ethyne (C_2H_2) và benzene (C_6H_6) khác nhau về công thức phân tử và giống nhau về công thức đơn giản nhất (CH)

Chọn A.

Câu 25.

Hướng dẫn giải:

Hai chất methyl formate ($HCOOCH_3$) và acetic acid (CH_3COOH) giống nhau về công thức phân tử ($C_2H_4O_2$) và giống nhau về công thức đơn giản nhất (CH_2O)

Chọn D.

Câu 26.

Hướng dẫn giải:

Công thức phân tử có thể được xác định từ công thức đơn giản nhất và phân tử khối của chất đó.

Chọn C.

Câu 27.

Hướng dẫn giải:

Phổ MS còn được gọi là phổ khối lượng,

Chọn B.

Câu 28.

Hướng dẫn giải:

Dựa vào công thức thực nghiệm và phân tử khối, ta xác định được công thức phân tử.

Chọn A.

Câu 29.

Hướng dẫn giải:

Ethyne (C_2H_2) và benzene (C_6H_6) có cùng công thức đơn giản nhất CH.

Methyl formate ($HCOOCH_3$) và acetic acid (CH_3COOH) có cùng công thức đơn giản nhất CH_2O

Ethanol (C_2H_5OH) và dimethyl ether (CH_3OCH_3) có cùng công thức đơn giản nhất C_2H_6O.

Ethyne (C_2H_2) có công thức đơn giản nhất là C_2H_2 khác với ethylen (C_2H_4) có công thức đơn giản nhất là CH_2.

Chọn D.

Câu 30.

Hướng dẫn giải:

Ethyne (C_2H_2) và benzene (C_6H_6) khác CTPT

Glucose ($C_6H_{12}O_6$) và acetic acid (CH_3COOH) khác CTPT

Ethanol (C_2H_5OH) và dimethyl ether (CH_3OCH_3) có cùng công thức đơn giản nhất (C_2H_6O) và công thức phân tử (C_2H_6O)

Methane (CH_4) và tetrachloromethane (CCl_4) khác cả CTPT và CTĐGN.

Chọn C.

Câu 31.

Hướng dẫn giải:

Công thức tổng quát cho ta biết thành phần nguyên tố trong hợp chất.

Chọn D.

Câu 32.

Hướng dẫn giải:

Công thức đơn giản nhất cho ta biế tỉ lệ giữa các nguyên tố trong hợp chất

Chọn B.

Câu 33.

Hướng dẫn giải:

Công thức phân tử cho biết số lượng nguyên tử của mỗi nguyên tố trong phân tử.

Chọn B.

Câu 34.

Hướng dẫn giải:

Công thức phân tử **không thể** cho ta biết cấu trúc phân tử hợp chất hữu cơ mà phải dựa vào công thức cấu tạo.

Chọn D.

Câu 35.

Hướng dẫn giải:

Công thức đơn giản nhất của hợp chất hữu cơ là công thức biểu thị tỉ lệ tối giản về số nguyên tử của các nguyên tố trong phân tử.

Chọn B.

Câu 36.

Hướng dẫn giải:

$C_2H_4O_2$ có công thức đơn giản nhất là CH_2O

Chọn B.

Câu 37.

Hướng dẫn giải:

Tỉ lệ (tối giản) số nguyên tử C, H, O trong phân tử $C_2H_4O_2$ lần lượt là 1 : 2 : 1

Chọn B.

Câu 38.

Hướng dẫn giải:

Công thức đơn giản nhất của vitamin A ($C_{20}H_{30}O$) là $C_{20}H_{30}O$.

Chọn B.

Câu 39.

Hướng dẫn giải:

X chắc chắn chứa C, H, N vì khi đốt sinh ra CO_2, N_2 và hơi nước. X có oxygen hay không là chưa xác định được, cần các thông tin về hệ số các chất trong phản ứng đốt cháy.

Chọn A.

Câu 40.

Hướng dẫn giải:

C_6H_6 có cùng công thức đơn giản với C_2H_2 là CH.

Chọn B.

Câu 41.

Hướng dẫn giải:

C_2H_5OH có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất.

Chọn D.

Câu 42.

Hướng dẫn giải:

$n_C : n_H : n_O = 1 : 3 : 1 \rightarrow$ công thức đơn giản nhất của X là CH_3O

Chọn B.

Câu 43.

Hướng dẫn giải:

C_3H_3 **không** thể là công thức phân tử của một hợp chất hữu cơ vì không có công thức cấu tạo nào thỏa mãn công thức phân tử này.

Chọn A.

Câu 44.

Hướng dẫn giải:

Công thức đơn giản nhất của glucose là CH_2O

Chọn B.

Câu 45.

Hướng dẫn giải:

Phân tử khối của HCHO là: 1 + 12 + 1 +16 = 30

Chọn A.

Câu 46.

Hướng dẫn giải:

Số nguyên tử H trong C_2H_8 **không** đúng vì một nguyên tử C chỉ tạo được tối đa 3 liên kết với H (1 liên kết để liên kết với C khác).

Chọn B.

Câu 47.

Hướng dẫn giải:

Công thức đơn giản nhất của hợp chất hữu cơ ethane-1,2-diol $C_2H_6O_2$ CH_3O.

Chọn B.

Câu 48.

Hướng dẫn giải:

C_3H_6O có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất.

Chọn B.

Câu 49.

Hướng dẫn giải:

Công thức đơn giản nhất CH là của C_6H_6.

Chọn A.

Câu 50.

Hướng dẫn giải:

$HCOOCH_3$ có công thức đơn giản nhất là CH_2O

Chọn A.

Câu 51.

Hướng dẫn giải:

Phổ khối lượng MS cho biết phân tử khối của một chất.

Chọn A.

Câu 52.

Hướng dẫn giải:

Phân tử khối chính bằng giá trị của ion phân tử là 58.

Chọn A.

Câu 53.

Hướng dẫn giải:

Phân tử khối chính bằng giá trị của ion phân tử là 46.

Chọn A.

Câu 54.

Hướng dẫn giải:

Phân tử khối chính bằng giá trị của ion phân tử là 78.

Chọn A.

Câu 55.

Hướng dẫn giải:

Để xác định phân tử khối của hợp chất hữu cơ, người ta sử dụng phổ khối lượng MS, trong đó phân tử khối của chất là giá trị m/z của peak $[M^+]$ lớn nhất.

Chọn A.

Câu 56.

Hướng dẫn giải:

Phân tử khối của acetone là giá trị m/z lớn nhất là 58.

Chọn A.

Câu 57.

Hướng dẫn giải:

Khối lượng phân tử là giá trị m/z lớn nhất là 78.

Chọn B.

Câu 58.

Hướng dẫn giải:

Khối lượng phân tử là giá trị m/z lớn nhất là 142.

Chọn D.

Câu 59.

Hướng dẫn giải:

Phổ khối lượng dùng để xác định nguyên tử khối hoặc phân tử khối của các chất.

Chọn C.

Câu 60.

Hướng dẫn giải:

Khi biết thành phần phần trăm của các nguyên tố và phân tử khối M của hợp chất hữu cơ thì công thức tính số nguyên tử C trong phân tử hữu cơ là $\frac{\%m_C}{12}.\frac{M}{100}$

Chọn A.

DẠNG 2: LẬP CÔNG THỨC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

- Công thức đơn giản nhất thường được xác định dựa vào *phân tích nguyên tố*. Với hợp chất hữu cơ A có công thức đơn giản nhất là $C_xH_yO_zN_t$, ta có:

x : y : z : t = %C/12 : %H/1 : %C/16 : %N/14

- Để lập công thức phân tử của hợp chất hữu cơ, người ta dựa vào dữ liệu phân tích nguyên tố và phân tử khối của hợp chất.

Giả sử thiết lập công thức phân tử của hợp chất $C_xH_yO_zN_t$, có phân tử khối M, ta có:

$$x = \frac{\%C}{12}.\frac{M}{100} \quad y = \frac{\%H}{1}.\frac{M}{100} \quad z = \frac{\%O}{16}.\frac{M}{100} \quad t = \frac{\%N}{14}.\frac{M}{100}$$

A BÀI TẬP MINH HỌA

Câu 1: Hợp chất hữu cơ X có phần trăm khối lượng %C = 62,07%, %O = 27,59%, còn lại là hydrogen. Lập công thức đơn giản nhất của X.

Hướng dẫn giải

Công thức phân tử của X là $C_xH_yO_z$

%H = 100 – 62,07 – 27,59 = 10,34%

Xét tỉ lệ x : y : z = %C/12 : %H/1 : %O/16 = 5,17 : 10,34 : 1,72 = 3 : 6 : 1

X có công thức đơn giản nhất là C_3H_6O

Câu 2: Kết quả phân tích nguyên tố cho biết, acetic acid là một chất hữu cơ có tỉ lệ khối lượng các nguyên tố như sau: %C = 40%, %H = 6,67%, còn lại là oxygen.

Người ta cũng thực hiện phổ khối lượng để xác định phân tử khối của hợp chất này, kết quả thể hiện như hình ảnh bên dưới:

Hãy xác định công thức phân tử của acetic acid.

Hướng dẫn giải

%O = 100 – 40 – 6,67 = 53,33%
Từ phổ khối lượng, ta thấy peak có giá trị m/s lớn nhất là 60.
→ Phân tử khối của acetic acid là 60.
Ta đặt công thức phân tử của acetic acid là $C_xH_yO_z$
$x = \frac{40}{12}.\frac{60}{100} = 2$ $y = \frac{6,67}{1}.\frac{60}{100} = 4$ $z = \frac{53,33}{16}.\frac{60}{100} = 2$
Vậy công thức phân tử của acetic acid là $C_2H_4O_2$.

B BÀI TẬP TỰ LUYỆN

1. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1. Phần trăm theo khối lượng nguyên tử carbon trong phân tử C_2H_6O là:
A. 52,17% **B.** 13,04% **C.** 34,78% **D.** 26,38%.

Câu 2. Kết quả phân tích cho biết thành phần khối lượng các nguyên tố có trong hợp chất X như sau: 24,24% C, 4,04% H, 71,72% Cl. Xác định công thức đơn giản nhất của X.
A. $C_2H_4Cl_2$ **B.** C_2H_6Cl. **C.** CH_2Cl **D.** $C_3H_9Cl_3$.

Câu 3. Tỉ khối hơi cuả chất X so với hydrogen bằng 44. Phân tử khối của X là?
A. 88 **B.** 22 **C.** 44 **D.** 48

Câu 4. Phân tích chất hữu cơ X chứa C, H, O, ta có $m_C : m_H : m_O = 4,2 : 0,7 : 2,8$. Công thức đơn giản nhất của X là:
A. $C_4H_8O_2$. **B.** C_4H_8O. **C.** C_2H_4O **D.** CH_4O

Câu 5. Đốt cháy hoàn toàn 4,4 gam hợp chất hữu cơ X thu được 8,8 gam CO_2 và 3,6 gam H_2O. Biết tỉ khối của X so với He ($M_{He} = 4$) là 11. Công thức phân tử của X là:
A. C_2H_4O. **B.** CH_2O_2. **C.** CH_2O. **D.** C_2H_6.

Câu 6. Hợp chất X có công thức đơn giản nhất là CH_2Cl và có tỉ khối hơi so với helium bằng 24,75 (M_{He} = 4). Công thức phân tử của X là:
A. CH_2Cl. **B.** $C_3H_9Cl_3$. **C.** C_2H_6Cl. **D.** $C_2H_4Cl_2$.

Câu 7. Kết quả phân tích nguyên tố hợp chất X như sau: $\%m_C = 54,54\%$; $\%m_H = 9,09\%$; còn lại là oxygen. Tỉ khối hơi của X so với CO_2 bằng 2. Công thức phân tử của X là:
A. $C_4H_8O_2$. **B.** $C_3H_4O_3$. **C.** $C_5H_{12}O$. **D.** C_2H_4O.

Câu 8. Thể tích của 1,5 g chất X bằng thể tích của 0,4 gam oxygen (điều kiện tiêu chuẩn). Phân tử khối của X là:
A. 60. **B.** 120. **C.** 99. **D.** $C_2H_4Cl_2$.

Câu 9. Hợp chất hữu cơ X (C, H, O N) có công thức trùng với công thức đơn giản nhất, đốt cháy hoàn toàn 7,5 gam X, thu được 4,48 lít CO_2; 1,12 lít N_2 (các khí đều đo ở đktc) và 4,5 gam H_2O. Số nguyên tử hydrogen trong một phân tử X là
A. 8 **B.** 7 **C.** 6 **D.** 5

Câu 10. Đốt cháy 3,7g chất hữu cơ X (C, H, O) dùng vừa đủ 6,72 lít oxygen (đktc) và thu được 0,25 mol H_2O. Công thức phân tử của X là: (biết $70 < M_X < 83$)
A. $C_4H_{10}O$ **B.** C_2H_5O **C.** C_3H_6O **D.** C_4H_8O

Câu 11. Một hợp chất hữu cơ X chứa C, H, O, trong đó C chiếm 40%. Công thức phân tử của hợp chất X là?
A. CH_2O **B.** $C_2H_4O_2$ **C.** $C_aH_{2a}O_a$ **D.** CHO

Câu 12. Chất hữu cơ X có phần trăm khối lượng C, H, O lần lượt bằng 40%; 6,67%; 53,33%. Biết trong X có 2 nguyên tử oxygen. Công thức phân tử của X là:

A. CH_2O **B.** $C_2H_3O_2$ **C.** $C_2H_4O_2$ **D.** $C_3H_6O_2$

Câu 13. Hợp chất hữu cơ A có công thức phân tử là $C_5H_{10}O_z$. Biết %H trong A là 9,8%. vậy %O trong A là bao nhiêu?

A. 17,14% **B.** 31,37% **C.** 45,71% **D.** 58,82%

Câu 14. Một hydrocarbon X ở thể khí có tỉ khối hơi so với hydrogen là 15. Công thức phân tử của hợp chất X là:

A. CH_4 **B.** C_2H_4 **C.** C_2H_2 **D.** C_2H_6

Câu 15. Khi đốt 1 lít khí X cần 6 lít O_2 thu dược 4 lít CO_2 và 5 lít hơi H_2O (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Công thức phân tử của X là:

A. $C_4H_{10}O$. **B.** C_4H_8O. **C.** $C_4H_{10}O_2$ **D.** $C_4H_8O_2$.

Câu 16. Hợp chất hữu cơ A có công thức đơn giản là CH_2O, khối lượng phân tử là 180. Công thức phân tử của A là:

A. C_6H_{10}. **B.** $C_6H_{12}O$. **C.** $C_6H_{12}O_6$ **D.** $C_5H_{10}O_5$.

Câu 17. Hydrocarbon A có công thức đơn giản là CH_2, biết A nặng gấp 2 lần khí nitrogen. Công thức phân tử của A là:

A. C_2H_4. **B.** C_3H_6. **C.** C_4H_8 **D.** C_4H_{10}.

Câu 18. Đốt cháy hoàn toàn 1,44 gam một hydrocarbon X có M = 72 thu được 4,4 gam CO_2. Số nguyên tử carbon trong phân tử X là**:**

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

Câu 19. Khi đốt cháy hoàn toàn hợp chất hữu cơ A thu được CO_2, H_2O và N_2 biết trong A có phần trăm về khối lượng các chất là %C = 51,3%. %H = 9,4%; %N = 12%; và d_A/kk= 4,03. Công thức đơn giản nhất của A:

A. $C_5H_9O_2N$ **B.** $C_5H_{11}N$ **C.** $C_5H_{11}O_2N$ **D.** $C_{10}H_{22}N_2$

Câu 20. Phân tử hợp chất hữu cơ A có 2 nguyên tố. Đốt cháy hoàn toàn 3 gam chất A thu được 5,4 gam nước. Biết khối lượng mol của A là 30 gam. Công thức phân tử của A là:

A. C_3H_8 **B.** C_2H_6 **C.** C_2H_4 **D.** CH_3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	C	A	C	A	D	A	B	D	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	C	B	D	A	C	C	B	C	B

2. Câu hỏi tự luận

Câu 1. [KNTT - SGK] Hãy gán các chất hữu cơ sau: C_6H_6 (a) 78, C_3H_8O (b) 60, $C_4H_8O_2$ (c) 88 vào các phổ khối lượng tương ứng dưới đây:

Câu 2. [KNTT - SGK] Camphor (có trong cây long não) là một chất rắn kết tinh màu trắng hay trong suốt giống như sáp với mùi thơm đặc trưng, thường dùng trong y học. Phần trăm khối lượng các nguyên tố trong camphor lần lượt là 78,94% carbon, 10,53% hydrogen và 10,53% oxygen.

$C_xH_yO_z$ $x:y:z = \frac{78,94}{12} : \frac{10,53}{1} : \frac{10,53}{16}$

$= 6,578 : 10,53 : 0,658$

$= 10 : 16 : 1$

Cây và tinh dầu long não

Từ phổ khối lượng của camphor xác định được giá trị m/z của peak $[M^+]$ bằng 152. Hãy lập công thức phân tử của camphor theo các bước:

- Lập công thức đơn giản nhất của camphor. $C_{10}H_{16}O$
- Xác định phân tử khối. 152
- Xác định công thức phân tử của camphor. $C_{10}H_{16}O$

Phổ khối lượng của camphor

Câu 3. [KNTT - SGK] Eugenol là thành phần chính trong tinh dầu đinh hương hoặc tinh dầu hương nhu. Chất này được sử dụng là chất diệt nấm, dẫn dụ côn trùng. Phân tích phần trăm khối lượng các nguyên tố cho thấy eugenol có 73,17% carbon, 7,31% hydrogen, còn lại là oxygen. Lập công thức phân tử của eugenol, biết rằng kết quả phân tích phổ khối lượng cho thấy phân tử khối của eugenol là 164.

ĐS $C_{10}H_{12}O_2$

Tinh dầu đinh hương

Câu 4 (SGK -CTST): Acetone là một hợp chất hữu cơ dùng để làm sạch dụng cụ trong phòng thí nghiệm, tẩy rửa sơn móng tay và là chất đầu trong nhiều quá trình tổng hợp hữu cơ. Kết quả phân tích nên tố của acetone như sau: 62,07%C; 27,59%O về khối lượng, còn lại là hydrogen. Phân tử khối của acetone được xác định thông qua phổ khối lượng với peak ion phân tử có giá trị *m/z* lớn nhất bằng 58. Lập công thức phân tử của acetone.

10,34%

$C_xH_yO_z$ $x:y:z = \frac{62,07}{12} : \frac{10,34}{1} : \frac{27,59}{16} = 3:6:1$ ĐS C_3H_6O

Câu 5 (SGK -CTST): Chất hữu cơ X được sử dụng khá rộng rãi trong ngành y tế với tác dụng chống vi khuẩn, vi sinh vật. Kết quả phân tích nguyên tố của X như sau: 52,17% C; 13,04% H về khối lượng, còn lại là oxygen. Phân tử khối của X được xác định thông qua kết quả phổ khối lượng với peak ion phân tử có giá trị m/z lớn nhất bằng 46 . Lập công thức phân tử của X. C_2H_6O

Câu 6 (SGK -CTST): Aniline là hợp chất quan trọng trong công nghiệp phẩm nhuộm và sản xuất polymer. Kết quả phân tích nguyên tố của aniline như sau: 77,42% C; 7,53% H về khối lượng, còn lại là nitrogen. Phân tử khối của aniline được xác định trên phổ khối lượng tương ứng với peak có cường độ tương đối mạnh nhất là 93. Lập công thức phân tử của aniline. C_6H_7N

Câu 7 [CD-SGK]: Hai hợp chất A và B có cùng công thức thực nghiệm là CH_2O. Phổ MS cho thấy A và B có các tín hiệu sau: CTPT: $(CH_2O)_n$

Chất A		Chất B	
m/z	*Cường độ tương đối %*	*m/z*	*Cường độ tương đối %*
29	19	31	100
31	100	59	50

60	38	90	16

Xác định công thức phân tử của A và B. Biết mảnh $[M^+]$ có giá trị m/z lớn nhất.

chất A M=60 => 30n=60 => n=2 => $C_2H_4O_2$

chất B: M=90 => 30n=90 => n=3 => $C_3H_6O_3$

Câu 8 [CD-SGK]: Kết quả phân tích nguyên tố cho thấy trong hợp chất Y, carbon chiếm 85,7% còn hydrogen chiếm 14,3% về khối lượng.

a) Y là hydrocarbon ~~hay dẫn xuất của hydrocarbon~~.

b) Xác định công thức đơn giản nhất của Y. CH_2

c) Biết Y có phân tử khối là 56, xác định công thức phân tử của Y. $(CH_2)_n$ có M=56 => 14n=56 => n=4 C_4H_8

Câu 9 [CD – SGK]: Safrol là một chất có trong tinh dần xá xị (hay gù hương), được dùng làm hương liệu trong thực phẩm. Phổ MS của safrol có thấy chất này có phân tử khối là 162. Kết quả phân tích nguyên tố cho thấy thành phần phần trăm về khối lượng các nguyên tố carbon, hydrogen và oxygen có trong safrol lần lượt là 74,07%; 6,18% và 19,75%. Xác định công thức đơn giản nhất và công thức phân tử của safrol.

ĐS $C_{10}H_{10}O_2$

Câu 10 [CD – SGK]: Kết quả phân tích nguyên tố cho thấy thành phần phần trăm khối lượng các nguyên tố có trong hợp chất X như sau: carbon là 52,17%; hydrogen là 13,04%; còn lại là oxygen. Xác định công thức đơn giản nhất của hợp chất X. C_2H_6O

Câu 11 [CD- SGK]: Xác định công thức phân tử của propene, biết rằng propene có công thức đơn giản nhất là CH_2 (xác định từ phân tích nguyên tố) và có phổ khối lượng như sau:

$(CH_2)_n$

M=42 = 14n => n=3

ĐS C_3H_6

Phổ IR của propene

Câu 12. [KNTT - SGK] Hợp chất hữu cơ A có chứa carbon, hydrogen, oxygen, nitrogen. Thành phần phần trăm khối lượng của nguyên tố carbon, hydrogen, nitrogen lần lượt là 34,29%, 6,67%, 13,33%. Công thức phân tử của A cũng là công thức đơn giản nhất. Xác định công thức phân tử của A. $C_3H_7O_3N$

Câu 13. [KNTT - SGK] Hợp chất A có công thức phân tử C_3H_6O. Khi đo phổ hồng ngoại cho kết quả như hình dưới. Hãy xác định công thức cấu tạo của A. A có nhóm —CHO ; CTCT

CH_3-CH_2-CHO

Câu 14. [KNTT - SGK] Retinol là vitamin A, có nguồn gốc động vật, có vai trò hỗ trợ thị giác của mắt, còn vitamin C giúp tăng khả năng miễn dịch của cơ thể.

Để xác định công thức phân tử của các hợp chất này, người ta đã tiến hành phân tích nguyên tố và đo phổ khối lượng. Kết quả khảo sát được trình bày trong bảng sau:

Hợp chất	%C	%H	%O	Giá trị m/z của peak ion phân tử [M^+]
Vitamin C	40,90	4,55	54,55	176 $C_6H_8O_6$
Vitamin A	83,92	10,49	5,59	286 $C_{20}H_{30}O$

Hãy lập công thức phân tử của vitamin A và vitamin C.

Câu 15. Từ tinh dầu hồi, người ta tách được anethol - một chất thơm được dùng sản xuất kẹo cao su. Anethol có khối lượng mol phân tử bằng 148,0 g/mol. Phân tích nguyên tố cho thấy, anethol có %C = 81,08%; %H = 8,10%, còn lại là oxygen. Lập công thức đơn giản nhất và CTPT của enathol. $C_{10}H_{12}O$

Câu 16. Đốt cháy hoàn toàn 9,0 gam hợp chất hữu cơ A (chứa C, H, O) thu được 7,437 lít CO_2 (đkc) và 5,4 gam H_2O.

a. Tính thành phần phần trăm của các nguyên tố trong A.

b. Lập công thức đơn giản nhất của A.

c. Tìm công thức phân tử của A. Biết tỉ khối hơi của A so với khí oxygen bằng 1,875.

a) $n_{CO_2} = \frac{14,37}{24,79} = 0,3$ mol $\Rightarrow n_C = 0,3$ (mol) $\Rightarrow \%m_C = \frac{0,3.12}{9}.100\% = 40\%$

$n_{H_2O} = 0,3$ mol $\Rightarrow n_H = 0,6$ mol $\Rightarrow \%m_H = 6,67\%$

BTKL $m_C + m_H = 12.0,3 + 1.0,6 = 4,2$ (g) $< 9 \Rightarrow$ A có Oxygen $\Rightarrow n_{[O]} = \frac{9-4,2}{16} = 0,3$ mol

Vậy $n_C : n_H : n_O = 3:6:3 = 1:2:1 \Rightarrow (CH_2O)_n$

d) $M = 32.1,875 = 60 \Rightarrow 30n = 60 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow C_2H_4O_2$

Câu 17. Đốt cháy hoàn toàn 5,75 gam hợp chất hữu cơ X (chứa C, H, O) thu được 11,0 gam CO_2 và 6,75 gam H_2O.

a. Tính thành phần phần trăm của các nguyên tố trong X.

b. Lập công thức đơn giản nhất của X.

c. Tìm công thức phân tử của X. Biết tỉ khối hơi của X so với hydrogen bằng 23. ĐS C_2H_6O

Câu 18. Đốt cháy hoàn toàn 1,80 gam hợp chất hữu cơ Y (chứa C, H, O) thu được 1,4874 lít CO_2 (đktc) và 1,08 gam H_2O.

a. Tính thành phần phần trăm của các nguyên tố trong Y.

b. Lập công thức đơn giản nhất của Y.

c. Tìm công thức phân tử của Y. Biết tỉ khối hơi của Y so với khí oxi bằng 5,625. $C_6H_{12}O_6$

Câu 19. Oxy hóa hoàn toàn 3 g hợp chất hữu cơ A thu được 6,6 g CO_2 và 3,6 g nước.

a. Xác định khối lượng các nguyên tố trong A. $\%C = 60\%$

b. Tính % theo khối lượng các nguyên tố $\%H = 13,33\%$

$\%O = 26,67\%$

Câu 20. Đốt cháy hoàn toàn 10,4g chất hữu cơ A, rồi cho sản phẩm lần lượt qua bình (1) chứa H_2SO_4 đậm đặc, bình (2) chứa nước vôi trong dư, thấy khối lượng bình (1) tăng 3,6 g và bình (2) thu được 30 g kết tủa. Khi hóa hơi 5,2g A, thu được một thể tích đúng bằng thể tích của 1,6 g khí oxygen đo cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất. Tìm công thức phân tử của hợp chất A.

• H_2SO_4 đ hút $H_2O \Rightarrow m_{H_2O} = 3,6$ (g) $\Rightarrow n_{H_2O} = 0,2$ (mol) $\Rightarrow n_H = 0,4$

• $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O \Rightarrow n_{CO_2} = 0,3 \Rightarrow n_C = 0,3$

0,3 0,3 mol

$\Rightarrow n_C : n_H : n_O = 3:4:4$

$\Rightarrow n_O = \frac{10,4 - m_C - m_H}{16} = \frac{10,4 - 0,4 - 12.0,3}{16} = 0,4$

$(C_3H_4O_4)_n$

(*) $\begin{cases} m_A = 5,2 \text{ (g)} \\ n_A = n_{O_2} = \frac{1,6}{32} = 0,05 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow M_A = \frac{5,2}{0,05} = 104 \Rightarrow n = 1$

KL $C_3H_4O_4$

BTVN
- Đề 08 (Bảng ôn)
- Bộ đề thi giữa kỳ: Đề 1–2
- Đề 13 (Bảng 1–12)

CHỦ ĐỀ 4

CẤU TẠO HÓA HỌC HỢP CHẤT HỮU CƠ

DẠNG 1: THUYẾT CẤU TẠO HÓA HỌC VÀ CÔNG THỨC CẤU TẠO

1. Thuyết cấu tạo hóa học

Thuyết cấu tạo hóa học được đề xuất bởi A.M. Butlerov, gồm các nội dung:

a. Luận điểm 1: Trong phân tử hợp chất hữu cơ, các nguyên tử liên kết với nhau theo đúng hóa trị và theo một thứ tự nhất định. Thứ tự đó gọi là cấu tạo hóa học. Sự thay đổi thứ tự liên kết đó tức là thay đổi cấu tạo hóa học sẽ tạo ra một chất khác.

Ví dụ 1: Cùng công thức phân tử là C_2H_6O, chỉ cần thay đổi thứ tự liên kết sẽ tạo thành các hợp chất khác nhau.

Thứ tự liên kết C-C-O sẽ tạo hợp chất ethanol, còn thứ tự C-O-C sẽ tạo hợp chất dimethyl ether

b. Luận điểm 2: Trong phân tử hợp chất hữu cơ, carbon có hóa trị IV. Nguyên tử carbon không những có thể liên kết với nguyên tử của nguyên tố khác mà còn có thể liên kết với nhau tạo thành mạch carbon (vòng, không vòng, nhánh, không nhánh)

Ví dụ 2: Hợp chất napthalene được tạo thành từ 10 nguyên tử carbon liên kết với nhau tạo thành 2 vòng carbon khép kín, các nguyên tử hydrogen liên kết vào các nguyên tử carbon đảm bảo tất cả đều có hóa trị IV.

Cấu tạo phân tử napthalene

c. Luận điểm 3: Tính chất của các chất phụ thuộc vào thành phần phân tử (bản chất, số lượng các nguyên tử) và cấu tạo hóa học (thứ tự liên kết các nguyên tử).

Ví dụ 3: Phân tử C_2H_6 có 1 nguyên tử carbon trong phân tử, phân tử C_6H_6 có 6 nguyên tử carbon trong phân tử nên tính chất của chúng khác nhau:

C_2H_6 tồn tại thể khí ở điều kiện thường và không phản ứng với hydrogen còn C_6H_6 tồn tại thể lỏng ở điều kiện thường và phản ứng được với hydrogen

2. Công thức cấu tạo

Công thức cấu tạo biểu diễn thứ tự và cách thức liên kết (liên kết đơn, liên kết đôi, liên kết ba) giữa các nguyên tử trong phân tử.

- Có 3 dạng công thức cấu tạo thường gặp: công thức cấu tạo đầy đủ, công thức cấu tạo thu gọn và công thức khung phân tử.

Ví dụ 4: Để biểu diễn công thức cấu tạo của hợp chất methyl acetate ta dùng các công thức sau:

Công thức cấu tạo đầy đủ *Công thức cấu tạo thu gọn* *Công thức khung phân tử*

A BÀI TẬP MINH HỌA

Câu 1. Viết công thức cấu tạo thu gọn và công thức khung phân tử của các chất có công thức cấu tạo đầy đủ như sau:

Hướng dẫn giải

Công thức cấu tạo đầy đủ	Công thức cấu tạo thu gọn	Công thức khung phân tử
	$CH_3 – CH = CH – CH_3$	
	$CH_3–CH(OH)–CH_3$	

Câu 2. Ethylene (C_2H_4) và acetylene (C_2H_2) đều là những chất khí không màu ở điều kiện thường, dễ cháy và có khả năng làm trái cây nhanh chín. Tuy nhiên ethylene có mùi ngọt và acetylene lại không có mùi. Vì sao lại có sự khác nhau này? (Giải thích dựa vào thuyết cấu tạo hóa học).

Hướng dẫn giải

Theo luận điểm 3 của thuyết cấu tạo hóa học: tính chất của các chất phụ thuộc vào thành phần phân tử (bản chất, số lượng các nguyên tử) và cấu tạo hóa học (thứ tự liên kết các nguyên tử).
Ethylene và acetylene tuy đều có 2 nguyên tử carbon nhưng ethylene có 4 nguyên tử hydrogen còn acetylene chỉ có 2 nguyên tử hydrogen, chính sự khác nhau này đã làm tính chất của 2 chất này có những điểm khác nhau.

B BÀI TẬP TỰ LUYỆN

1. Câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1. Chọn ý sai: Cấu tạo hóa học là thuật ngữ nói về:
- **A.** Trật tự sắp xếp các nguyên tử.
- **B.** Liên kết hóa học giữa các nguyên tử.
- **C.** Ảnh hưởng qua lại giữa các nguyên tử.
- **D.** Trạng thái tồn tại và màu sắc của phân tử.

Câu 2. Thuyết cấu tạo hóa học có mấy nội dung chính?
A. 4 **B.** 3 **C.** 2 **D.** 1

Câu 3. Theo thuyết cấu tạo hóa học, trong phân tử hợp chất hữu cơ, carbon có hóa trị mấy?
A. V **B.** IV **C.** III **D.** II

Câu 4. Các nguyên tử carbon có thể liên kết trực tiếp với nhau tạo thành mạch carbon. Mạch đó là:
- **A.** Mạch hở không nhánh c–c–c–c
- **B.** Mạch hở có nhánh.
- **C.** Mạch vòng.
- **D.** Tất cả đều đúng.

Câu 5. Theo thuyết cấu tạo hóa học, trong phân tử hợp chất hữu cơ, các nguyên tử liên kết với nhau như thế nào?
- **A.** Không đúng hóa trị và theo một trật tự nhất định.
- **B.** Sắp xếp không theo quy luật.
- **C.** Đúng hóa trị và theo một trật tự nhất định.
- **D.** Đúng hóa trị, không theo trật tự nhất định.

Câu 6. Theo thuyết cấu tạo hóa học, các nguyên tử liên kết với nhau theo đúng hóa trị và theo một trật tự nhất định. Trật tự liên kết đó được gọi là?
- **A.** Công thức hóa học.
- **B.** Công thức thực nghiệm.
- **C.** Cấu tạo hóa học.
- **D.** Cấu tạo vật lí.

Câu 7. Sự thay đổi trật tự liên kết dẫn đến kết quả gì?
- **A.** Tạo ra hợp chất khác.
- **B.** Không có sự thay đổi.
- **C.** Thay đổi hóa trị carbon.
- **D.** Tạo thêm tính chất hóa học mới.

Câu 8. Tính chất của các chất phụ thuộc vào:
- **A.** Thành phần phân tử, hóa trị các nguyên tử.
- **B.** Thành phần phân tử, cấu tạo hóa học.
- **C.** Loại nguyên tố, số lượng nguyên tử.
- **D.** Số lượng nguyên tử, trật tự liên kết các nguyên tử.

Câu 9. Tính chất các chất phụ thuộc vào thành phần phân tử và cấu tạo hóa học. Trong đó, thành phần phân tử bao gồm:

A. Hóa trị nguyên tử, loại nguyên tố.
B. Số lượng nguyên tử, trật tự liên kết các nguyên tử.
C. Trật tự liên kết các nguyên tử, loại nguyên tố.
D. Loại nguyên tố, số lượng nguyên tử.

Câu 10. Chất khí C_3H_8 không làm mất màu nước bromine, trong khi chất khí C_3H_6 làm mất màu nước bromine. Sự khác nhau này là do:

$CH_3-CH_2-CH_3$ $CH_3-CH=CH_2$

A. Thành phần phân tử thay đổi. **B.** Trật tự liên kết thay đổi.
C. Hóa trị carbon thay đổi. **D.** Không cùng điều kiện phản ứng.

Câu 11. Công thức cấu tạo biểu diễn:

A. Thứ tự và cách thức liên kết giữa các nguyên tử. **B.** Tính chất hóa học của phân tử.
C. Tính chất vật lí của phân tử. **D.** Công thức phân tử.

Câu 12. Công thức cấu tạo biểu diễn tất cả các nguyên tử và liên kết trong phân tử gọi là:

A. Công thức cấu tạo thu gọn **B.** Công thức cấu tạo hóa học.
C. Công thức cấu tạo đầy đủ. **D.** Công thức khung phân tử.

Câu 13. Công thức cấu tạo nào thu gọn nhất?

A. Công thức cấu tạo thu gọn **B.** Công thức cấu tạo hóa học.
C. Công thức khung phân tử. **D.** Công thức cấu tạo đầy đủ.

Câu 14. Chọn phát biểu đúng về cách viết công thức khung phân tử:

A. Chỉ viết khung carbon và nhóm chức.
B. Biểu diễn tất cả các nguyên tử và liên kết trong phân tử.
C. Viết gộp carbon và các nguyên tử liên kết trực tiếp với carbon đó thành một nhóm nguyên tử.
D. Biểu diễn các nguyên tố và hóa trị từng nguyên tố.

Câu 15. Có bao nhiêu loại công thức cấu tạo dùng để biểu diễn cấu tạo hóa học một chất hữu cơ?

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

Câu 16. Acetic acid và methyl formate có cùng công thức phân tử $C_2H_4O_2$ nhưng có tính chất khác nhau là do:

A. Số lượng nguyên tử thay đổi. **B.** Trật tự liên kết thay đổi.
C. Loại nguyên tố thay đổi. **D.** Hóa trị các nguyên tử thay đổi.

Câu 17. Công thức cấu tạo ứng với công thức phân tử C_2H_6O là:

A. $CH_2=C=O$ **B.** CH_3-CH_3-O **C.** CH_3-O-CH_3 **D.** $CH_2=O=CH_2$

Câu 18. Công thức cấu tạo không phải của C_3H_8O là

A. $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ **B.** $CH_3-O-CH_2-CH_3$ **C.** $CH_3-CH(CH_3)-OH$ **D.** $CH_3-CH_2-OH-CH_2$

Câu 19. Hình bên dưới biểu diễn công thức cấu tạo nào của methyl methacrylate?

hóa trị III

$CH_3-CH_2-O-CH_3$

H

A. Công thức cấu tạo đầy đủ. **B.** Công thức khung phân tử.
C. Công thức cấu tạo thu gọn. **D.** Công thức phân tử đầy đủ.

Câu 20. Hãy cho biết công thức cấu tạo dưới đây là của hợp chất nào?

A. C_4H_8. **B.** C_5H_{10}. **C.** C_6H_{10} **D.** C_4H_{10}

Chú ý Số lk xích ma $C_xH_yO_z$ = $x+y+z-1$ (hở) / $x+y+z$ (vòng)

Câu 21. Số liên kết đơn trong phân tử C_4H_{10} là

A. 13 **B.** 14 **C.** 15 **D.** 16

Câu 22. Cho các phát biểu sau:

(1) Trong hợp chất hữu cơ, carbon có hóa trị IV, hydrogen có hóa trị I, oxygen có hóa trị II.

(2) Những nguyên tử carbon trong phân tử hợp chất hữu cơ có thể liên kết trực tiếp với nhau tạo thành mạch carbon.

(3) Công thức cấu tạo cho biết thành phần của phân tử và trật tự liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử.

(4) ~~Có 2 loại mạch carbon: mạch hở không nhánh, mạch hở có nhánh.~~ ; mạch vòng

Số phát biểu đúng là

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

Câu 23. Công thức cấu tạo của C_3H_8 là:

A.

B.

C.

D.

Câu 24. "Viết gộp carbon và các nguyên tử liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon đó thành một nhóm nguyên tử" là cách viết của công thức:

A. Công thức cấu tạo đầy đủ **B.** Công thức cấu tạo thu gọn nhất.

C. Công thức cấu tạo thu gọn. **D.** Công thức khung phân tử.

Câu 25. Chất nào sau đây chỉ có liên kết đơn?

A. C_2H_4 **B.** C_2H_2 **C.** C_6H_6 **D.** C_2H_6

$k = \frac{2.2-6+2}{2} = 0$ => chỉ có lk đơn

Cách đặt bất bão hòa (Số lk π + Số vòng)

$k = \frac{2x-y+2}{2}$

VD| C_2H_4 $k = \frac{2.2-4+2}{2} = 1$ → 1 nối đôi

Câu 26. Công thức hóa học nào sau đây biểu diễn cùng một chất:

(1) CH_3-CH_2-OH (2) C_2H_5-OH ~~(3) C_2H_4-OH~~

A. 1 và 3 **B.** 1 và 2

C. 2 và 3 **D.** cả 1, 2 và 3.

Câu 27. Công thức dạng mạch vòng của C_3H_6 là:

A.

B.

C.

D.

Câu 28. Có thể sử dụng công thức cấu tạo nào để biểu diễn cấu tạo hóa học được nhanh chóng và thuận tiện hơn?

A. Công thức cấu tạo thu gọn, công thức cấu tạo khung phân tử.

B. Công thức cấu tạo đầy đủ, công thức cấu tạo khung phân tử.

C. Công thức cấu tạo thu gọn, công thức cấu tạo đầy đủ.
D. Công thức cấu tạo thu gọn nhất, công thức cấu tạo khung phân tử.

Câu 29. Hình bên dưới biểu diễn công thức:

A. Công thức cấu tạo thu gọn. **B.** Công thức khung phân tử.
C. Công thức cấu tạo đầy đủ. **D.** Công thức phức tạp.

Câu 30. Trong công thức cấu tạo dạng khung phân tử, mỗi điểm gấp khúc tương ứng với nguyên tử nào sau đây?
A. H. **B.** O. **C.** N. **D.** C.

Câu 31. Theo thuyết cấu tạo hóa học, nguyên tử carbon có hóa trị ?
A. I. **B.** II. **C.** III. **D.** IV.

Câu 32. Theo thuyết cấu tạo hóa học, nguyên tử oxygen có hóa trị ?
A. I. **B.** II. **C.** III. **D.** IV.

Câu 33. Theo thuyết cấu tạo hóa học, nguyên tử hydrogen có hóa trị ?
A. I. **B.** II. **C.** III. **D.** IV.

Câu 34. Theo thuyết cấu tạo hóa học, các nguyên tử carbon có thể liên kết với nhau tạo thành mạch carbon nào ?
A. Mạch nhánh; mạch vòng. **B.** Mạch nhánh; mạch vòng.
C. Mạch nhánh; không nhánh; mạch vòng. **D.** Mạch không nhánh; mạch vòng.

Câu 35. Một trong những luận điểm của thuyết cấu tạo hoá học do Butlerov đề xuất năm 1862 có nội dung là:
A. Tính chất của các chất ~~không phụ thuộc vào~~ thành phần phân tử mà chỉ phụ thuộc vào cấu tạo hoá học.
B. Tính chất của các chất ~~không phụ thuộc~~ vào thành phần phân tử và cấu tạo hoá học.
C. Tính chất của các chất phụ thuộc vào thành phần phân tử và cấu tạo hoá học.
D. Tính chất của các chất ~~chỉ phụ thuộc vào thành phần phân tử mà không phụ thuộc vào cấu tạo hoá~~ học.

Câu 36. Để biết rõ số lượng nguyên tử, thứ tự và cách thức liên kết của các nguyên tử trong phân tử chất hữu cơ, người ta dùng
A. công thức đơn giản nhất. **B.** công thức cấu tạo.
C. công thức phân tử. **D.** công thức tổng quát.

Câu 37. Nguyên tử carbon có thể liên kết trực tiếp với nhau tạo thành các dạng mạch carbon, chọn câu **sai**:
A. Mạch vòng. **B.** Mạch thẳng.
C. Mạch liên hợp. **D.** Mạch nhánh.

Câu 38. Nhận xét nào sau đây không đúng?
A. Hợp chất hữu cơ là hợp chất của carbon.
B. Trong các hợp chất hữu cơ, carbon luôn có hóa trị IV.
C. Mỗi hợp chất hữu cơ có một trật tự liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử.
D. Trong hợp chất hữu cơ, oxygen ~~có hóa trị I~~ hoặc II.

Câu 39. Theo thuyết cấu tạo hóa học, trong phân tử các chất hữu cơ, các nguyên tử liên kết với nhau như thế nào?
A. Theo đúng hóa trị.

B. Theo một thứ tự nhất định.
C. Theo đúng số oxi hóa
D. Theo đúng hóa trị và một thứ tự nhất định.

Câu 40. Cấu tạo hóa học là
A. Số lượng liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử theo một trật tự nhất định
B. Các loại liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử theo một trật tự nhất định
C. Các nguyên tử liên kết với nhau đúng hóa trị và theo một trật tự nhất định.
D. Bản chất liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử theo một trật tự nhất định

Câu 41. Theo thuyết cấu tạo hóa học, chất nào sau đây là ***sai*** về hóa trị của carbon?
A. CH_3-CH=O. **B.** CH_3-O-CH-CH_3. **C.** CH_3-CH$(CH_3)_3$-CH_3. **D.** CH_3Cl.

Câu 42. Hợp chất hữu cơ nào sau đây có mạch carbon phân nhánh ?

A. $H_3C—CH_2—CH_2—CH_3$.

B.

C.

D.

Câu 43. Trường hợp nào sau đây biểu diễn công thức cấu tạo ở dạng khung phân tử?

A. $H_3C—CH_2—CH_2—CH_3$

B.

C. $H_3C—O—CH_3$.

D.

Câu 44. Công thức phân tử của chất có công thức cấu tạo đầy đủ như sau là ?

A. C_3H_6O. **B.** C_3H_8O. **C.** $C_3H_{10}O$. **D.** $C_3H_8O_2$.

Câu 45. Công thức cấu tạo dưới đây là của hợp chất nào?

A. C_2H_4Br **B.** CH_3Br **C.** $C_2H_5Br_2$ **D.** C_2H_5Br

Câu 46. Công thức sau đây thuộc loại công thức nào?

A. Công thức phân tử. **B.** Công thức cấu tạo thu gọn.
C. Công thức cấu tạo đầy đủ. **D.** Công thức đơn giản.

Câu 47. Chọn câu đúng trong các câu sau:

~~A.~~ Tính chất của các hợp chất chỉ phụ thuộc vào loại nguyên tử trong phân tử và thứ tự các liên kết mà không phụ thuộc vào số lượng các nguyên tử.

~~B.~~ Trong một phân tử hợp chất hữu cơ, thứ tự liên kết giữa các nguyên tử thay đổi nhưng vẫn đảm bảo hóa trị của các nguyên tử không đổi nên tính chất hóa học không đổi.

~~C.~~ Các hợp chất hữu cơ có cùng số lượng nguyên tử các nguyên tố đều có tính chất hóa học tương tự nhau. VD| CH_3CH_2OH và CH_3-O-CH_3 có TC ≠

D. Cùng công thức phân tử, các nguyên tử liên kết với nhau theo đúng hóa trị nhưng thứ tự liên kết giữa các nguyên tử khác nhau sẽ tạo ra hợp chất khác nhau.

Câu 48. Liên kết đôi gồm một liên kết σ và một liên kết π, liên kết nào bền hơn?

A. Cả hai dạng liên kết bền như nhau. **B.** Liên kết σ kém bền hơn liên kết π.

C. Liên kết π kém bền hơn liên kết σ. **D.** Cả hai dạng liên kết đều không bền.

Câu 49. Công thức cấu tạo **không** phải của C_3H_8O là

A. CH_3-CH_2-CH_2-OH. **B.** CH_3-O-CH_2-CH_3.

C. CH_3-CH(CH_3)-OH. **D.** CH_3-CH_2-OH-CH_2.

Câu 50. Hai chất

có:

A. Công thức phân tử và công thức cấu tạo đều giống nhau.

B. Công thức phân tử và công thức cấu tạo đều khác nhau.

C. Công thức phân tử giống nhau nhưng công thức cấu tạo khác nhau.

D. Công thức phân tử và công thức cấu tạo giống nhau.

Chú ý: với CTCT mà hc có nối ba ($C \equiv C$) nghĩa là ntử C ngay phía trước và ngay phía sau nối ba phải bậc chiếm trên một đường thẳng.

VD1| $CH_3-C\equiv CH$ có CT lệch phân tử

VD2| $CH_3-C\equiv C-CH_3$ có CT lệch phân tử

VD3| $CH_3-CH(CH_3)-C\equiv C-CH_3$ CT lệch phân tử

VD4| $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-C\equiv CH$ CT lệch

2. Câu hỏi tự luận

Câu 1. [KNTT - SGK] Viết công thức cấu tạo dạng thu gọn có thể có của các hợp chất hữu cơ ứng với công thức phân tử

a. C_3H_8O. ($k = \frac{2.3-8+2}{2} = 0$ => chỉ có lk đơn)

TH1 alcohol $CH_3-CH_2-CH_2-OH$; $CH_3-CH(OH)-CH_3$

TH2 Ether $CH_3-O-CH_2-CH_3$

b. C_4H_8.

$k = \frac{2.4-8+2}{2} = 1$ => TH1 1 nối đôi

TH2 1 vòng

$CH_2=CH-CH_2-CH_3$

$CH_3-CH=CH-CH_3$

$CH_2=C(CH_3)-CH_3$

Nhóm chức có oxygen

–OH alcohol

–O– ether

–C(=O)– keton

–C(=O)–H aldehyde

–COO– ester

–C(=O)–OH carboxylic acid

Câu 2. [KNTT - SGK] Viết công thức cấu tạo các đồng phân mạch hở có cùng công thức phân tử C_3H_8O.

(xem câu 1)

Câu 3. [KNTT - SGK] Viết công thức cấu tạo dạng thu gọn có thể có của các hợp chất hữu cơ ứng với công thức phân tử $C_4H_{10}O$. $k = \frac{2.4-10+2}{2} = 0 \Rightarrow$ chỉ có liên kết đơn

TH1 Alkohol —OH

4 alcohol

TH2 Ether

3 Ether

Câu 4. [KNTT - SGK] Viết các công thức cấu tạo của hợp chất có công thức phân tử C_5H_{12}. ($k = 0$)

Câu 5. [CTST - SGK] Viết công thức khung phân tử của những hợp chất hữu cơ sau:

và

Câu 6. [CTST - SGK]

Viết công thức cấu tạo đầy đủ của những hợp chất hữu cơ sau

$CH_2Br - CH_2Br$; $CH_2 = CH_2$; $(CH_3)_2CHOH$; HCH=O

Câu 7. [CTST - SGK] Viết công thức cấu tạo đầy đủ, thu gọn của các chất có công thức phân tử sau C_4H_{10}, C_2H_6O

* C_4H_{10} ($k = 0 \Rightarrow$ chỉ có liên kết đơn) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$; $CH_3-CH(CH_3)-CH_3$

* C_2H_6O ($k = 0$) TH1 alcohol —OH CH_3-CH_2-OH | TH2 Ether CH_3-O-CH_3

Câu 8. [CD - SGK] Cho công thức khung phân tử của các chất hữu cơ sau:

(A)

(B)

(C)

(D)

a) Viết công thức cấu tạo đầy đủ của các hợp chất trên.

b) Cho biết công thức phân tử và công thức đơn giản nhất ứng với mỗi hợp chất.

Câu 9. [CD - SGK] Viết công thức cấu tạo mạch hở của các chất có công thức phân tử là C_3H_6O. Xác định nhóm chức và gọi tên nhóm chức trong mỗi phân tử chất đó. ($k = 1 \Rightarrow$ có 1 liên kết pi)

TH1 aldehyde CH_3-CH_2-CHO

TH2 ketone $CH_3-C(=O)-CH_3$

TH3 alcohol $CH_2=CH-CH_2-OH$

TH4 ether $CH_3-O-CH=CH_2$

Câu 10. [KNTT - SGK] Hãy cho biết có loại mạch carbon nào trong công thức cấu tạo của các chất sau đây.

a) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_3$;

Mạch hở, ∅ phân nhánh

b)

mạch hở, phân nhánh

c)

mạch vòng

Câu 11. [CTST - SGK] Hãy cho biết dạng mạch carbon tương ứng với các chất sau

∅ nhánh

(1)

phân nhánh

(2)

(3) vòng

(4) vòng

Một số hợp chất hữu cơ ứng với các dạng mạch carbon khác nhau.

Câu 12. [CTST - SGK]

Tính chất của một số hợp chất hữu cơ

Chất	Nhiệt độ sôi (°C)	Nhiệt độ nóng chảy (°C)	Một số tính chất khác
CH_4	-161,5	-182,46	Chất khí, dễ cháy, không tan trong nước.
CCl_4	76,7	-22,8	Chất lỏng, không cháy, không tan trong nước.
CH_3Cl	-24,1	-97,6	Chất khí, không có tác dụng gây mê.
$CHCl_3$	64,2	-63,47	Chất lỏng, có tác dụng gây mê.
CH_3OH	64,5	-97,5	Chất lỏng, tan nhiều trong nước, tác dụng với sodium.
CH_3-CH_2-OH	78,24	-114,14	Chất lỏng, tan nhiều trong nước, tác dụng với sodium.
CH_3OCH_3	-24,8	-141,49	Chất khí, tan ít trong nước, không tác dụng với sodium.

Quan sát bảng trên, so sánh thành phần phân tử, cấu tạo hoá học và tính chất của các chất sau:

a. CH_4 và CCl_4 : khác nhau về thành phần phân tử nên tc khác nhau

b. CH_3Cl và $CHCl_3$

c. CH_3OH, CH_3-CH_2-OH và CH_3OCH_3

Câu 13. [CTST - SGK] Cho biết ý nghĩa của công thức phân tử và công thức cấu tạo.

Câu 14. [CTST - SGK] Công thức cấu tạo đầy đủ và công thức cấu tạo thu gọn khác nhau ở điểm gì?

Câu 15. [CTST - SGK] Nhận xét đặc điểm cấu tạo (thành phần nguyên tử, số lượng nguyên tử của các nguyên tố, liên kết đơn, liên kết bội, nhóm chức) của các hợp chất hữu cơ trong hai nhóm chất: nhóm 1 (A, B, C) và nhóm 2 (X, Y, Z).

Một số hợp chất hữu cơ trong dãy đồng đẳng alkane (C_nH_{2n+2}).

Nhóm 1

Chuỗi C, H
Mạch đơn

(A) CH_4 (methane) (B) $CH_3–CH_3$ (ethane) (C) $CH_3–CH_2–CH_3$ (propane)

Chuỗi C_3H_8O Rượu

Một số hợp chất hữu cơ trong dãy đồng đẳng alcohol đơn chức, no, mạch hở ($C_nH_{2n+2}O$).

(X) CH_3OH (methanol) (Y) $CH_3–CH_2–OH$ (ethanol) (Z) $CH_3–CH(OH)–CH_3$ (propan-2-ol)

Câu 16. [CD - SGK] Cho các chất dưới đây

(1) (2) (3)

Trong các chất trên:

a) Chất nào có mạch carbon hở không phân nhánh? 1

b) Chất nào có mạch carbon hở phân nhánh? 2

c) Chất nào có mạch vòng 3

Câu 17. [CD - SGK] Có những loại công thức cấu tạo nào thường được dùng để biểu diễn cấu tạo hóa học của một chất hữu cơ?

DẠNG 2: ĐỒNG ĐẲNG – ĐỒNG PHÂN

1. Chất đồng phân

Những hợp chất khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử được gọi là các chất đồng phân của nhau.

- Đồng phân cấu tạo: gồm đồng phân về mạch carbon, đồng phân về nhóm chức và đồng phân về vị trí nhóm chức.

Ví dụ 1: Các đồng phân thường khác nhau về nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy, khả năng phản ứng.

Hợp chất (a) ở dạng mạch thẳng (t^o_s = -1°C), hợp chất (b) ở dạng mạch nhánh (t^o_s = -11,7^{o}C), 2 hợp chất này là đồng phân về mạch carbon.

Acetone (CH_3-CO-CH_3) và propanal (CH_3-CH_2-CHO) là đồng phân về nhóm chức

Acetone: Nhiệt độ nóng chảy -94°C, nhiệt độ sôi 56°C

Propanal: Nhiệt độ nóng chảy -81°C, nhiệt độ sôi 48°C

Đồng phân về vị trí nhóm chức có giá trị pK_a khác nhau

- ***Đồng phân lập thể:*** phụ thuộc vào sự sắp xếp khác nhau của các nguyên tử trong không gian.

Trong không gian, sự sắp xếp các phân tử của D-alanine là ngược lại với L-alanine

4. Đồng đẳng

Những hợp chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm $–CH_2$ và có tính chất hóa học tương tự nhau là những đồng đẳng, chúng hợp lại thành dãy đồng đẳng.

Ví dụ 2: Dãy đồng đẳng của alkane:

Chúng có tính chất hóa học tương tự nhau. Hai hợp chất methane và ethane hơn kém nhau 1 nhóm $–CH_2$ nên được gọi là đồng đẳng kế tiếp. Có thể viết công thức chung cho dãy: C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$).

A BÀI TẬP MINH HỌA

Câu 1. [KNTT - SGK] Viết công thức phân tử của các chất có từ 3 đến 5 nguyên tử carbon trong phân tử trong dãy đồng đẳng của acetylene (C_2H_2).

Hướng dẫn giải

Các công thức phân tử của các chất có từ 3 đến 5 nguyên tử carbon trong phân tử trong dãy đồng đẳng của acetylene (C_2H_2) là: C_3H_4, C_4H_6, C_5H_8

Câu 2. [CD - SGK] Ethane (C_2H_6) và methanal (CH_2O) đều có phân tử khối là 30. Hai chất này có phải là đồng phân của nhau không? Vì sao?

Hướng dẫn giải

2 chất này không phải là đồng phân vì không cùng công thức phân tử.

B BÀI TẬP TỰ LUYỆN

1. Câu hỏi trắc nghiệm

Câu 1. Các chất đồng phân với nhau là:

A. Những đơn chất khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử

B. Những hợp chất giống nhau và có cùng công thức phân tử.

C. Những hợp chất khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử.

D. Những hợp chất khác nhau và khác công thức phân tử.

Câu 2. Cặp chất nào sau đây là đồng phân của nhau?

A. CH_3OCH_3, CH_3CHO **B.** C_2H_5OH, CH_3OCH_3 (C_2H_6O)

C. CH_3OH, C_2H_5OH **D.** CH_3CH_2Cl, CH_3CH_2OH

Câu 3. Chọn phát biểu **sai** về các chất đồng phân?

A. Phân tử khối bằng nhau. **B.** Các tính chất đặc trưng đều giống nhau.

C. Có cùng công thức phân tử. **D.** Có cùng số lượng nguyên tử mỗi nguyên tố.

Câu 4. Các chất có thứ tự liên kết khác nhau giữa các nguyên tử, do đó có cấu tạo hóa học khác nhau, được gọi là:

A. Đồng phân trật tự **B.** Đồng phân liên kết.

C. Đồng phân cấu tạo. **D.** Đồng phân nguyên tố.

Câu 5. Đồng phân cấu tạo được chia thành mấy loại?

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

Câu 6. Khi xét đến sự sắp xếp khác nhau của các nguyên tử trong không gian thì các chất hữu cơ có đồng phân:

A. Đồng phân về mạch carbon. **B.** Đồng phân về nhóm chức.

C. Đồng phân về vị trí nhóm chức. **D.** Đồng phân lập thể.

Câu 7. Cặp chất nào sau đây đồng phân loại nhóm chức?

A. Formaldehyde (HCHO) và acetic acid (CH_3COOH).

B. Ethane (C_2H_6) và methane (CH_4)

C. Propan-1-ol ($CH_3CH_2CH_2OH$) và Propan-2-ol ($CH_3CH(OH)CH_3$) vị trí nhóm chức

D. Acetic acid (CH_3COOH) và methyl formate ($HCOOCH_3$) loại nhóm chức

Câu 8. Cặp chất nào sau đây đồng phân vị trí nhóm chức?

A. Formaldehyde (HCHO) và acetic acid (CH_3COOH).

B. Ethane (C_2H_6) và methane (CH_4)

C. Propan-1-ol ($CH_3CH_2CH_2OH$) và propan-2-ol ($CH_3CH(OH)CH_3$)

D. Acetic acid (CH_3COOH) và methyl formate ($HCOOCH_3$)

Câu 9. Một hợp chất hữu cơ có công thức C_3H_7Cl, số công thức cấu tạo là:

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

$CH_3-CH_2-CH_2$ (Cl) ; $CH_3-CH(Cl)-CH_3$

Câu 10. Những chất đồng đẳng là:

A. Những hợp chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH_2 nhưng có tính chất hóa học khác nhau.

B. Những hợp chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH và có tính chất hóa học tương tự nhau.

C. Những hợp chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH_2 và có tính chất hóa học tương tự nhau.

D. Những hợp chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một nhóm CH_2 và có tính chất hóa học tương tự nhau.

Câu 11. Cặp chất nào sau đây là đồng đẳng của nhau?

A. CH_3OH, C_2H_5OH 1 CH_2 **B.** CH_3OH, CH_3OCH_3

C. CH_3OCH_3, CH_3CHO **D.** CH_3CH_2OH, $C_3H_6(OH)_2$

Câu 12. Số công thức tạo mạch hở có thể có ứng với công thức phân tử C_4H_8 là

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

Câu 13. Công thức C_6H_6 thuộc dãy đồng đẳng nào sau đây?

A. C_nH_{2n+2} **B.** C_nH_{2n-2} **C.** C_nH_{2n-4} **D.** C_nH_{2n-6}

Câu 14. Cho các chất: C_6H_5OH (X); $C_6H_5CH_2OH$ (Y); HOC_6H_4OH (Z); $C_6H_5CH_2CH_2OH$ (T). Các chất đồng đẳng của nhau là:

A. X, Z, T **B.** X, Z **C.** Y, T **D.** Y, Z

Câu 15. Trong dãy đồng đẳng, thành phần hai hợp chất liên tiếp hơn kém nhau:

A. 1 nhóm CH_2 **B.** 2 nhóm CH_2 **C.** 1 nhóm CH_4 **D.** 2 nhóm CH_4

Câu 16. Chất nào sau đây đồng phân với dimethyl ether CH_3OCH_3? (C_2H_6O)

A. Ethanol CH_3CH_2OH **B.** Acetic acidCH_3COOH

C. Acetaldehyde CH_3CHO. **D.** Methyl formate $HCOOCH_3$

Câu 17. Cho chất methyl formate ($HCOOCH_3$) và acetic acid (CH_3COOH), hãy chọn nhận xét đúng trong các nhận xét sau: $C_2H_4O_2$ $C_2H_4O_2$

A. Hai chất khác nhau về công thức phân tử nên là đồng đẳng của nhau.

B. Hai chất giống nhau về công thức phân tử nên là đồng đẳng của nhau.

C. Hai chất khác nhau về công thức phân tử nên là đồng phân của nhau.

D. Hai chất giống nhau về công thức phân tử nên là đồng phân của nhau.

Câu 18. Hiện tượng các chất có cấu tạo và tính chất hoá học tương tự nhau, chúng chỉ hơn kém nhau một hay nhiều nhóm methylen ($-CH_2-$) được gọi là hiện tượng**:**

A. Đồng phân **B.** Đồng đẳng **C.** Đồng vị **D.** Đồng khối

Câu 19. Phát biểu nào sau đây sai?

A. Trong phân tử hợp chất hữu cơ, carbon có hóa trị IV. ✓

B. Tính chất các chất phụ thuộc thành phần phân tử và cấu tạo hóa học. ✓

C. Các chất có cùng ~~khối lượng phân tử~~ CTPT là đồng phân của nhau.

D. Công thức cấu tạo biểu diễn thứ tự và cách thức liên kết giữa các nguyên tử. ✓

Câu 20. Phát biểu nào sau đây sai?

A. Khi thay đổi trật tự liên kết trong hợp chất hữu cơ sẽ tạo ra một chất mới. ✓

B. Các nguyên tử liên kết với nhau theo đúng hóa trị và theo một trật tự nhất định. ✓

C. Những chất đồng phân của nhau có tính chất đặc trưng tương tự.

D. Những chất thuộc cùng dãy đồng đẳng sẽ có cùng công thức chung. ✓

Câu 21. Cho 2 chất hữu cơ B và A, B có khối lượng phân tử lớn hơn A là 14 đvC. Vậy A và B là?

A. Đồng đẳng kế tiếp. VD: C_2H_6 (M=30) **B.** Đồng phân với nhau.

C. Đồng đẳng với nhau. C_2H_4O (M=44) **D.** Không thể xác định.

Câu 22. Đồng phân

A. Là hiện tượng các chất có cùng công thức phân tử , nhưng có cấu tạo khác nhau nên tính chất khác nhau.

B. Là hiện tượng các chất có cấu tạo khác nhau.

C. Là hiện tượng các chất có tính chất khác nhau.
D. Là hiện tượng các chất có cấu tạo khác nhau nên có tính chất khác nhau.

Câu 23. Đồng phân là những chất
A. Có cùng thành phần nguyên tố
B. Có cùng công thức phân tử nhưng có công thức cấu tạo khác nhau
C. Có khối lượng phân tử bằng nhau
D. Có tính chất hóa học giống nhau

Câu 24. Các chất có cấu tạo và tính chất hóa học tương tự nhau, chúng chỉ hơn kém nhau một hay nhiều nhóm metylen(-CH_2-) được gọi là
A. Đồng vị. **B.** Đồng đẳng **C.** Đồng phân. **D.** Đồng khối.

Câu 25. Chất nào trong các chất dưới đây là đồng phân của CH_3COOCH_3 ? ($C_3H_6O_2$)
A. $CH_3CH_2OCH_3$ **B.** CH_3CH_2COOH
C. CH_3COCH_3 **D.** $CH_3CH_2CH_2OH$

Câu 26. [KNTT - SGK] Cặp chất nào sau đây là đồng phân của nhau?
A. C_2H_5OH và CH_3-O-C_2H_5.
B. CH_3-O-CH_3 và CH_3CHO.
C. CH_3-CH_2-CH_2-OH và CH_3-CH(OH)-CH_3.
D. CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 và CH_3-CH_2-CH=CH_2.

Câu 27. [KNTT - SGK] Trong các dãy chất sau đây, dãy nào gồm các chất là đồng đẳng của nhau?
A. CH_3-CH_2-OH và CH_3-CH_2-CH_2-OH
B. CH_3-O-CH_3 và CH_3-CH_2-OH.
C. CH_4, C_2H_6 và C_4H_8.
D. CH_4 và C_3H_6.

Câu 28. Trong những dãy chất sau đây, dãy nào có các chất là đồng phân của nhau?
A. CH_3OCH_3,CH_3CHO **B.** C_2H_5OH, CH_3OCH_3
C. $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$, C_2H_5OH **D.** C_4H_{10}, C_6H_6

Câu 29. Trong những dãy chất sau đây, dãy nào có các chất là đồng phân của nhau?
A. $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$, C_2H_5OH **B.** $CH_3CH_2CH_2OH$, $CH_3CH(OH)CH_3$
C. $CH_3CH_2CH_2OH$, $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$ **D.** $CH_3CH(OH)CH_3$, C_2H_5OH

Câu 30. Công thức C_6H_6 thuộc dãy đồng đẳng nào sau đây?
A. C_nH_{2n-8}. **B.** C_nH_{2n-6}. **C.** C_nH_{2n+2}. **D.** C_nH_{2n}.

Câu 31. Các chất nào sau đây thuộc dãy đồng đẳng có công thức chung C_nH_{2n+2} ?
A. $CH_4, C_2H_2, C_3H_8, C_4H_{10}, C_6H_{12}$. **B.** $CH_4, C_3H_8, C_4H_{10}, C_5H_{12}$.
C. $C_4H_{10}, C_6H_{12}, C_5H_{12}$. **D.** $C_2H_4, C_2H_2, C_3H_8, C_4H_{10}, C_6H_{12}$.

Câu 32. Trong các dãy chất sau đây, dãy nào gồm các chất là đồng đẳng của nhau?
A. $C_2H_5OH, CH_2=CH-CH_2OH$. **B.** C_2H_6, CH_4, C_4H_{10}.
C. $CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3, CH_3CHO$. **D.** C_2H_4, C_3H_6, C_4H_6.

Câu 33. Cho các chất: C_6H_5OH (X); $C_6H_5CH_2OH$ (Y); HOC_6H_4OH (Z); $C_6H_5CH_2CH_2OH$ (T). Các chất đồng đẳng của nhau là:
A. X, Z, T. **B.** Y, T. **C.** X, Z. **D.** Y, Z.

Câu 34. Chất nào sau đây là đồng đẳng của CH_3COOCH_3?
A. $CH_3CH_2-CH_2-COOH$ **B.** $CH_3CH(CH_3)COOH$
C. $HCOOCH_3$ **D.** $HO-CH_2-CH_2-CHO$

Câu 35. Cặp chất nào sau đây **không** là đồng đẳng của nhau ?

A. $CH_3C_6H_4Cl$ và C_6H_5Cl ✓ **B.** CH_3OH và CH_3CH_2OH ✓

C. $CH_3CH(OH)CH_3$ và CH_3CH_2OH **D.** $C_6H_5CH_3$ và $C_6H_4(CH_3)_2$

Câu 36. Cặp chất nào sau đây là đồng đẳng của nhau ?

A. C_6H_5Cl và $C_6H_5CH_2Cl$ **B.** $CH_3C_6H_4Cl$ và C_6H_5Cl

C. CH_3CH_2OH và CH_3OCH_3 **D.** C_6H_5OH và $C_6H_5CH_2OH$

Câu 37. Chất nào sau đây là đồng đẳng của $CH \equiv CH$?

A. $CH_2=C=CH_2$. **B.** $CH_2=CH–CH=CH_2$. **C.** $CH\equiv C–CH_3$. **D.** $CH_2=CH_2$

Câu 38. Hợp chất nào sau đây là đồng đẳng của acetic acid CH_3COOH?

A. HCOOH. **B.** CH_3COOCH_3.

C. $HOCH_2COOH$. **D.** HOOC–COOH.

Câu 39. Đồng phân là

A. Những hợp chất có cùng phân tử khối nhưng có cấu tạo hóa học khác nhau gọi là những chất đồng phân.

B. Những hợp chất có cùng công thức phân tử nhưng có cấu tạo hóa học khác nhau gọi là những chất đồng phân.

C. Những hợp chất có cùng công thức phân tử nhưng có tính chất hóa học khác nhau gọi là những chất đồng phân.

D. Những chất khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử gọi là những chất đồng phân.

Câu 40. Hợp chất nào sau đây là đồng phân của acetic acid CH_3COOH?

A. $HCOOCH_3$. **B.** CH_3COOCH_3.

C. $HOCH_2CH_2OH$. **D.** CH_3CHO.

2. Câu hỏi tự luận

Câu 1. [CTST - SGK] Hãy cho biết các chất: $CH_2 = CH_2$, $CH_2= CH - CH_3$, $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$ có thuộc cùng dãy đồng đẳng không. Giải thích có vì có tc tương tự nhau, hơn kém nhau nhóm $-CH_2$

Câu 2. Hãy cho biết 2 chất hơn kém nhau 1 nhóm $–CH_2$ sau đây có thuộc cùng dãy đồng đẳng không. Giải thích

o là đồng đẳng vì 2 chất có tc khác nhau (1 chất là hc vòng, no 1 chất là hc mạch hở, o no)

và

Câu 3. [CTST - SGK] Hãy nhóm các chất hữu cơ theo loại đồng phân cấu tạo

(A)

(B)

(C)

(D)

(A, B, E, F) alcohol (C, D, G) ether

(E)

(F)

(G)

Câu 4. [CTST - SGK] Những công thức cấu tạo nào sau đây biểu diễn cùng một chất

(1,2,3) ; 4 ; 5,6

(1) ; (2) ; (3) ; (4) ; (5) ; (6)

Câu 5. [CTST - SGK] Những chất nào sau đây là đồng đẳng của nhau, đồng phân của nhau

a) $CH_2 = CH_2$ b) $CH_2=CH - CH_3$ c) $CH_3- CH_2 - CH_2 - CH_3$

d) $CH_3-CH(CH_3)-CH_3$ e) $CH_3 - CH_2 -OH$ f) $CH_3 - O - CH_3$

a, b: đồng đẳng

c, d: đồng phân mạch Carbon

e, f: đồng phân nhóm chức

Câu 6. [CD - SGK] Acetic acid và methyl formate có cấu tạo hóa học như sau:

Acetic acid methyl formate

Giải thích vì sao mặc dù cùng có công thức phân tử $C_2H_4O_2$ nhưng acetic acid có tính chất khác với methyl formate. vì 2 chất này có CTCT khác nhau => tc ≠ nhau

Câu 7. [CD - SGK] Acetic acid CH_3COOH và methyl formate $HCOOCH_3$ có thành phần phân tử giống nhau hay khác nhau? Tìm hiểu và cho biết nhiệt độ sôi của 2 chất này.

CTPT giống nhau ; $t^o_{s\,CH_3COOH} > t^o_{s\,HCOOCH_3}$

Câu 9. [CD - SGK] Phân tử các chất C và D ở bên dưới chứa nhóm chức gì? Cho biết thế nào là đồng phân về loại nhóm chức?

$CH_3 - COOH$ **(C)**; $H - COOCH_3$ **(D)**

carboxylic acid ; ester

Câu 10. [CD - SGK] Methanol (CH_3OH), ethanol (CH_3CH_2OH), propan-1-ol ($CH_3CH_2CH_2OH$), butan-1-ol ($CH_3CH_2CH_2CH_2OH$) là các chất thuộc cùng dãy đồng đẳng.

a) Nhận xét về sự thay đổi trong công thức cấu tạo của các chất trên: hơn kém nhau các nhóm $-CH_2-$

b) Viết công thức chung cho các chất trên. $C_nH_{2n+1}OH$

Câu 11. [CD - SGK] Cho các chất có công thức cấu tạo: CH_3CHO (A), CH_3COOH (B), $CH_3CH_2OCH_3$ (C), CH_3CH_2CHO (D), CH_3COCH_3 (E) và CH_3CH_3COOH (F). Những chất nào trong các chất trên có tính chất tương tự nhau? Vì sao? (A – D) ; (B – F) . các cặp chất này có cùng nhóm chức (đồng đẳng)

Câu 12. [CD - SGK] Ethene có công thức cấu tạo là $CH_2=CH_2$. Viết công thức cấu tạo của ba chất kế

$CH_2=CH_2$; $CH_2=CH-CH_3$; $CH_2=CH-CH_2-CH_3$; $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$

tiếp ethene trong dãy đồng đẳng của chúng. Cho biết công thức chung của dãy đồng đẳng này.

Câu 13. [CD - SGK] Các chất hữu cơ eugenol, chavibetol và methyl eugenol được thấy trong thành phần của nhiều loại tinh dầu. Eugenol và isoeugenol là nguyên liệu quan trọng dùng sản xuất vanillin (chất tạo hương cho thực phẩm); chavibetol có tác dụng sát khuẩn, kháng oxi hoá; methyl eugenol là chất có tác dụng dẫn dụ côn trùng. Sử dụng methyl eugenol có thể "lôi kéo" một số loại côn trùng có hại tập trung lại một khu vực rồi tiêu diệt để bảo vệ mùa màng. Eugenol, chavibetol và methyl eugenol có công thức cấu tạo như sau:

$C_{10}H_yO_2$ hay $C_{10}H_{12}O_2$

$k = 5 = \frac{2.10 - y + 2}{2} \Rightarrow y = 12$

Eugenol ①

$C_{10}H_{12}O_2$

Chavibetol ②

$C_{11}H_{14}O_2$

Methyl eugenol ③

a) Chất nào trong số các chất trên là đồng phân của nhau? Chúng thuộc loại đồng phân gì (đồng phân nhóm chức, đồng phân vị trí nhóm chức hay đồng phân mạch carbon)? ①, ② vị trí nhóm chức

b) Eugenol và methyl eugenol có thuộc cùng dãy đồng đẳng không? Vì sao? Ô vì tc khác nhau

Câu 14 [CD - SGK]

a) Carboxylic acid Z là đồng phân cấu tạo của methyl acetate (CH_3COOCH_3). Viết công thức cấu tạo của Z. Z là: CH_3-CH_2-COOH

b) X, Y là các chất đồng đẳng của Z. Viết công thức cấu tạo của X, Y biết rằng số nguyên tử carbon có trong phân tử mỗi chất X, Y đều nhỏ hơn số nguyên tử carbon có trong phân tử Z.

X: $HCOOH$

Y: CH_3COOH

c) Có thể phân biệt carboxylic acid Z với methyl acetate dựa vào phổ hồng ngoại của chúng không? Vì sao? Có vì phổ hồng ngoại giúp dự đoán, phân biệt các loại nhóm chức. Mỗi nhóm chức có một số sóng hấp thụ đặc trưng

Câu 15. Hình ảnh bên dưới là công thức cấu tạo của các hoạt chất kháng viêm thuộc nhóm steroid. Trong các chất bên dưới, có chất nào là đồng đẳng hoặc đồng phân của nhau không?

Dexamethasone

$C_{21}H_{28}O_5$

Methylprednisolone

Hydrocortisone

Prednisone

có phải đồng đẳng, ô phải đồng phân

------HẾT------