**CHƯƠNG 6: HỢP CHẤT CARBONYL (ALDEHYDE – KETONE)-CARBOXYLIC ACID**

**BÀI 18: HỢP CHẤT CARBONYL**

**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT**

**1. KHÁI NIỆM, ĐẶC ĐIỂM LIÊN KẾT**

**Khái niệm, đặc điểm, cấu tạo hợp chất carbonyl**

- Hợp chất carbonyl là hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm Quan sát hình 18.1 Nhận xét đặc điểm chung về cấu tạo của formaldehyde, acetaldehyde (aldehyde) và acetone (ketone).  (nhóm carbonyl). Aldehyde, ketone thuộc loại hợp chất carbonyl.

- Aldehyde là hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm CHO liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon ( của gốc hydrocacbon hoặc nhóm CHO) hoặc nguyên tử hydrogen.

- Ketone là hợp chất hữu cơ có nhóm carbonyl liên kết với hai gốc hydrocarbon.

- Aldehyde, ketone đơn chức trong phân tử chỉ chứa 1 nhóm carbonyl. Các gốc hydrocarbon có thể no, không no, thơm.

**Ví dụ:**

Aldehyde no, đơn chức, mạch hở công thức chung CnH2nO(n ≥ 1): Methanol (HCHO), ethanal (CH3CHO), propanal (C2H5CHO), …

Aldehyde không no: Acrolein (CH2 =CHCHO), …

Aldehyde thơm: Benzaldehyde (C6H5CHO), …

Ketone no: Acetone( CH3COCH), ethyl methyl ketone (CH3CH2COCH3), …

- Aldehyde, ketone đa chức trong phân tử có 2 hay nhiều nhóm carbonyl

**Ví dụ 2:** Ethanedial (O = CH─CH = O) là aldehyde đa chức.

**2. DANH PHÁP**

**Tên gọi hợp chất carbonyl**

a, Aldehyde:

**.** Tên theo danh pháp thay thế của aldehyde đơn chức mạch hở:

Đánh số các nguyên tử carbon ở mạch chính bắt đầu ở nguyên tử carbon của nhóm ─ CHO.

Ví dụ:

HCHO: methanal.

(CH3)2CHCH2CHO: 3- methylbutanal.

CH2= CHCHO: propenal.

**.** Tên thông thường

- Một số aldehyde có tên thông thường.

- Ví dụ:

HCHO: formaldehyde.

CH3CHO: acetaldehyde.

**b, Ketone:**

**.** Tên theo danh pháp thay thế của ketone đơn chức mạch hở:

Đánh số các nguyên tử carbon ở mạch chính bắt đầu ở nguyên tử carbon gần nhất nhóm  nhất.

Ví dụ:

CH3COCH3: propanone.

C6H5COCH3: 1- phenylethan-1-one.

C6H5CO C6H5: điphenylmethanone.

**.** Tên gốc - chức của ketone đơn chức:

Ví dụ:

CH3COCH2CH3: ethyl methyl ketone.

**3. TÍNH CHẤT VẬT LÍ**

**Trạng thái, nhiệt độ sôi và tính tan của hợp chất carbonyl**

- Formaldehyde và acetaldehyde là những chất khí ở nhiệt độ thường. Các hợp chất carbonyl khác là chất lỏng hoặc rắn.

- Aldehyde, ketone có nhiệt độ sôi thấp hơn so với alcohol tương ứng. Các hợp chất carbonyl có nhiệt độ sôi cao hơn nhiều so với hydrocarbon có phân tử khối tương đương do phân tử chứa nhóm carbonyl phân cực làm phân tử các hợp chất carbonyl phân cực.

- Các aldehyde, ketone có mạch carbon ngắn dễ tan trong nước nhờ có liên kết hydrogen với nước. Các aldehyde, ketone có mạch carbon dài hơn đều ít tan hoặc không tan trong nước. Các aldehyde, ketone thơm hầu như không tan.

- Aldehyde, ketone thường có mùi đặc trưng.

**4. TÍNH CHẤT HÓA HỌC**



Nhóm Quan sát hình 18.1 Nhận xét đặc điểm chung về cấu tạo của formaldehyde, acetaldehyde (aldehyde) và acetone (ketone).  quyết định tính chất hóa học đặc trưng của aldehyde, ketone.

**4.1. Phản ứng khử aldehyde, ketone**

Phản ứng khử aldehyde, ketone thành alcohol

Các chất khử LiAlH4 hoặc NaBH4 khử aldehyde thành alcohol bậc 1, ketone thành thành alcohol bậc 2.

R – CHO R – CH2 – OH

RCOR’ R – CHOH – R’

Ví dụ:

CH3 – CHO CH3 – CH2 – OH

CH3COCH3 CH3 – CHOH – CH3

**4.2. Phản ứng oxi hóa aldehyde**

Aldehyde dễ bị oxi hóa bởi một số tác nhân tạo thành carboxylic acid tương ứng.

R – CH = O R – COOH

**a, Phản ứng aldehyde với nước bromine**

+1 +3

R – CH = O + Br2 + H2O → R – COOH + 2HBr

Chất khử

Ví dụ :

CH3 – CH = O + Br2 + H2O → CH3 – COOH + 2HBr

Acetaldehyde acetic acid

**b, Phản ứng với thuốc thử Tollens (phản ứng tráng bạc)**

R – CH = O + 2[Ag(NH3)2]OH → R – COONH4 + 2Ag + 3NH3 + H2O

Ví dụ:

CH3 – CH = O + 2[Ag(NH3)2]OH → CH3 – COONH4 + 2Ag + 3NH3 + H2O

**b, Phản ứng với Cu(OH)2/ OH─**

R – CH = O + 2Cu(OH)2 + NaOH R – COONa + Cu2O + 3H2O

Copper(I) oxide

(màu đỏ gạch)

Ví dụ:

CH3 – CH = O + 2Cu(OH)2 + NaOH CH3 – COONa + Cu2O + 3H2O

**4.3. Phản ứng cộng và phản ứng tạo iodform**

**a, phản ứng cộng hydrogen cyanide**

Hydrogen cyanide (HCN), cộng vào nhóm carbonyl tạo thành sản phẩm cyanohydrin (hydroxynitrile).

CH3 – CH = O + H – C ≡ N → CH3 – CH(OH) – CN

CH3 – CO – CH3 + H – C ≡ N → (CH3)2C(OH) – CN

b, Phản ứng tạo idoform

Các aldehyde, ketone có nhóm methyl cạnh nhóm carbonyl (CH3CO –) tham gia được phản ứng tạo iodform.

CH3 – CH = O + 3I2 + 4NaOH → CH3I↓ + H– COONa + 3NaI + 3H2O

CH3COCH3 + 3I2 + 4NaOH → CH3I↓ + CH3COONa + 3NaI + 3H2O

**5. ỨNG DỤNG CỦA HỢP CHẤT CARBONYL**

**Formaldehyde** ứng dụng trong công nghiệp dệt, nhựa, chất dẻo, xây dựng, mỹ phẩm, keo dán, thuốc nổ, giấy than, mực máy photocopy, …Ngoài ra, formaldehyde được sử dụng trong nông nghiệp và thủy sản.

**Acetaldehyde** được dùng nhiều trong tổng hợp hữu cơ. Ví dụ sản xuất acetic acid, acetic anhydride, butanol,…

**Acetone** là dung môi tốt trong sản xuất tơ nhân tạo, thuốc sung không khói, dùng pha loãng nhựa polyester và được sử dụng trong các chất tẩy rửa.Acetone là nhiên liệu để tổng hợp nhiều chất hữu cơ như chloroform, iodoform, methyl methalcrylate, thuốc an thần sulfonal, …

**Benzaldehyde** được dùng để sản xuất phẩm nhuộm và nhiều hóa chất khác nhau.

**6. ĐIỀU CHẾ**

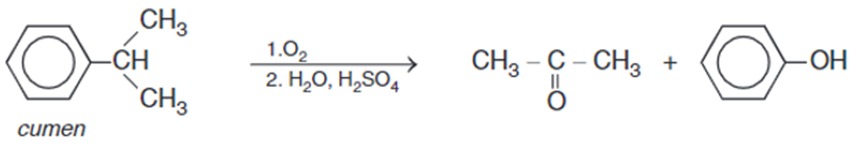
**a, Acetaldehyde**

Từ ethane ( ethylene)

2CH2 = CH2 + O2 2CH3CHO

**b, Acetone**

Từ cumene (isopropylbenzene):



**B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**MỨC ĐỘ 1: BIẾT**

**Câu 1.**Aldehyde, ketone thuộc loại hợp chất

**A.** acid carboxylic. **B.**carbonyl.**C.** hydroxyl.**D.** hydrocarbon.

**Câu 2.**Aldehyde no đơn chức mạch hở có công thức phân tử chung là

**A.** CnH2n+2O (n ≥ 1). **B.**CnH2nO (n ≥ 1).**C.** CnH2nO2 (n ≥ 1).**D.** CnH2n+2O (n ≥ 3).

**Câu 3.**Công thức cấu tạo thu gọn của formaldehyde là

**A.** OHC –CHO. **B.**HCHO.**C.** CH3CHO.**D.** CH2 = CHCHO.

**Câu 4.**Công thức cấu tạo thu gọn của acetaldehyde là

**A.** OHC –CHO. **B.**CH3CHO.**C.** HCHO.**D.** CH2 = CHCHO.

**Câu 5.**Công thức cấu tạo thu gọn của acetaldehyde là

**A.** OHC –CHO. **B.**CH3CHO.**C.** HCHO.**D.** CH2 = CHCHO.

**Câu 6.**Tên gọi nào sau đây của HCHO là **sai**:

**A.** Methanal. **B.**Ethanal.**C.** Formaldehyde. **D.** Aldehyde fomic.

**Câu 7.**Chất nào dưới đây **không phải** là aldehyde?

**A.** H-CH=O. **B.**(CH3)2CO.**C.** O=HC-CH=O. **D.** CH3-CH=O.

**Câu 8.**Công thức cấu tạo thu gọn của acetone là

**A.** OHC –CHO. **B.**CH3COCH3.**C.** CH3CHO.**D.** CH2 = CHCHO.

**Câu 9.**Methanal có công thức cấu tạo là

**A.** (CH3)2CO. **B.**H-CH=O. **C.** O=HC-CH=O. **D.** CH3-CH=O.

**Câu 10.**Tên thay thế của CH3-CH(CH3)-CH2-CHO là

**A.** 2-methylbutan-4-al.**B.**3-methylbutanal.

**C.** isopentanal**.               D.** pentanal.

**Câu 11.**Dung dịch fomalin thu được khi

**A.** hòa tan fomanđehit vào nước để thu được dung dịch có nồng độ 37%.

**B.** hóa lỏng formaldehyde.

**C.** hòa tan fomanđehit vào etanol để thu được dung dịch có nồng độ 30%**.**

**D.** B và C đều đúng.

**Câu 12.**Trong công nghiệp, acetaldehyde được điều chế từ

**A.** ethane.**B.**ethylene. **C.** cumene. **D.** methane.

**Câu 13.**Chất nào sau đây là chất khí ở nhiệt độ thường?

**A.** C2H5CHO.  **B.**HCHO. **C.** C3H7CHO. **D.** C6H5CHO.

**Câu 14.**Chất nào sau đây là chất khí ở nhiệt độ thường?

**A.** C2H5CHO.  **B. C**H3CHO. **C.** C3H7CHO. **D.** C6H5CHO.

**Câu 15.**Trong công nghiệp, acetone được điều chế từ

**A.** ethane. **B.**cumene. **C.** ethylene. **D.** methane.

**Câu 16.**Ở điều kiện thường, các aldehyde nào sau đây tan tốt trong nước?

**A.** HCHO, C6H13CHO. **B.**HCHO, CH3CHO

**C.** CH3CHO, C7H15CHO.**D.** C6H13CHO, C7H15CHO.

**Câu 17.**CH3CHO khi phản ứng với dung dịch [Ag(NH3)2]OH thu được muối hữu cơ B là

**A.** (NH4)2CO3. **B.**CH3COONH4**.      C.** CH3COOAg.**D.** NH4NO3.

**Câu 18.**Khử CH3CHO bằng LiAlH4 thu được sản phẩm là

**A.** CH3CHOHCH3. **B.**CH3CH2OH.**C.** CH3COOH. **D.** CH3COOCH3.

**Câu 19.**Khử HCHO bằng LiAlH4 thu được sản phẩm là

**A.** CH3CHOHCH3. **B.**CH3OH.**C.** CH3COOCH3. **D.** CH3COOH.

**Câu 20.**Khử CH3COCH3 bằng LiAlH4 thu được sản phẩm là

**A.** CH3COOCH3. **B.**CH3CHOHCH3. **C.** CH3COOH.**D.** CH3CH2OH.

**Câu 21.**Benzaldehyde tác dụng với Cu(OH)2 trong môi trường kiềm (t0C) thu được kết tủa màu đỏ gạch là

**A.**Cu. **B.**Cu2O. **C.** CuO.**D.** Cu2O, Cu.

**Câu 22.**Phản ứng giữa CH3CHO với HCN thuộc loại phản ứng

**A.** phản ứng thuận nghịch. **B.**phản ứng cộng.

**C.** phản ứng thế. **D.** phản ứng phân hủy.

**Câu 23.**Phản ứng giữa CH3COCH3 với HCN thuộc loại phản ứng

**A.** phản ứng thuận nghịch. **B.**phản ứng cộng.

**C.** phản ứng thế. **D.** phản ứng phân hủy.

**Câu 24.**Điều kiện của phản ứng giữa aldehyde hoặc acetone với iodine trong dung dịch NaOH tạo iodform là

**A.** aldehyde hoặc acetone có nhóm methyl cạnh nhóm carbonyl (CH3CO─).

**B.** aldehyde hoặc acetone có nhóm methyl cạnh nhóm carbonyl (C2H3CO─).

**C.** aldehyde hoặc acetone có nhóm methyl cạnh nhóm carbonyl (C2H5CO─).

**D.** aldehyde hoặc acetone có nhóm methyl cạnh nhóm carbonyl (C3H7CO─).

**Câu 25.**Tên gọi của aldehyde có khối lượng phân tử nhỏ nhất là

**A.** aldehyde acetic. **B.**methanal**.      C.** acetone.**D.** methanol.

**MỨC ĐỘ 2 : HIỂU**

**Câu 26.**C4H8O có số đồng phân aldehyde là

**A.** 1. **B.**2.**C.** 3. **D.** 4.

**Câu 27.**C5H10O có số đồng phân aldehyde là

**A.** 2. **B.**4.**C.** 1. **D.** 3.

**Câu 28.**Cho phản ứng:

CH3 – CH = O + Br2 + H2O → CH3 – COOH + 2HBr

Vai trò của CH3 – CH = O trong phản ứng trên là

**A.** chất oxi hóa. **B.**chất khử. **C.** chất bị khử.**D.**chất môi trường.

**Câu 29.**[Chất nào sau đây dùng để phân biệt ethanol và aldehyde acetic?](https://vietjack.online/cau-hoi/660493/chat-nao-sau-day-dung-de-phan-biet-ancol-etylic-va-andehit-axetic-na)

**A.** Na. **B.** cả A và D. **C.** quỳ tím.**D.** AgNO3/NH3.

**Câu 30.**Có bao nhiêu đồng phân có cùng CTPT C4H8O có khả năng tác dụng với dung dịch AgNO3/NH3?

**A.** 1. **B.**2.**C.** 3. **D.** 4.

**Câu 31.**Có bao nhiêu anđehit 2 chức có CTĐGN là C2H3O?

**A.**  1. **B.**2. **C.** 3.**D.**4.

**Câu 32.**Có thể dùng một chất nào trong các chất dưới đây để nhận biết được dung dịch các chất: ethalnol, glycerol, aldehyde acetic đựng trong ba lọ mất nhãn?

**A.** Dung dịch AgNO3/NH3.**B.**Cu(OH)2/OH─.

**C.** Quỳ tím**.               D.** Kim loại Na.

**Câu 33.**[Thứ tự tăng dần nhiệt độ sôi của các chấ C](https://vietjack.online/cau-hoi/660503/thu-tu-tang-dan-nhiet-do-soi-cua-cac-chat-hcho-c2h5oh-h2o-la-h2o)[2](https://vietjack.online/cau-hoi/660503/thu-tu-tang-dan-nhiet-do-soi-cua-cac-chat-hcho-c2h5oh-h2o-la-h2o)[H](https://vietjack.online/cau-hoi/660503/thu-tu-tang-dan-nhiet-do-soi-cua-cac-chat-hcho-c2h5oh-h2o-la-h2o)[5](https://vietjack.online/cau-hoi/660503/thu-tu-tang-dan-nhiet-do-soi-cua-cac-chat-hcho-c2h5oh-h2o-la-h2o)[OH, HCHO,  H](https://vietjack.online/cau-hoi/660503/thu-tu-tang-dan-nhiet-do-soi-cua-cac-chat-hcho-c2h5oh-h2o-la-h2o)[2](https://vietjack.online/cau-hoi/660503/thu-tu-tang-dan-nhiet-do-soi-cua-cac-chat-hcho-c2h5oh-h2o-la-h2o)[O là](https://vietjack.online/cau-hoi/660503/thu-tu-tang-dan-nhiet-do-soi-cua-cac-chat-hcho-c2h5oh-h2o-la-h2o)

**A.** HCHO, H2O, C2H5OH.**B.**HCHO, C2H5OH, H2O.

**C.** H2O, C2H5OH, HCHO.**D.** HCHO, C2H5OH, H2O.

**Câu 34.**[Hợp chất hữu cơ A tác dụng vừa đủ với dung dịch AgNO](https://vietjack.online/cau-hoi/660548/hop-chat-huu-co-a-tac-dung-vua-du-voi-dung-dich-agno3-nh3-thu-duoc)[3](https://vietjack.online/cau-hoi/660548/hop-chat-huu-co-a-tac-dung-vua-du-voi-dung-dich-agno3-nh3-thu-duoc)[/NH](https://vietjack.online/cau-hoi/660548/hop-chat-huu-co-a-tac-dung-vua-du-voi-dung-dich-agno3-nh3-thu-duoc)[3](https://vietjack.online/cau-hoi/660548/hop-chat-huu-co-a-tac-dung-vua-du-voi-dung-dich-agno3-nh3-thu-duoc)[thu được sản phẩm X. Cho X tác dụng với HCl hoặc NaOH đều thu được khí. Chất A là](https://vietjack.online/cau-hoi/660548/hop-chat-huu-co-a-tac-dung-vua-du-voi-dung-dich-agno3-nh3-thu-duoc)

**A.** CH3CHO. **B.**HCHO.**C.** C2H4.**D.** CH3COONa.

**Câu 35.**Cho 2,8 gam aldehyde X đơn chức phản ứng hết với dung dịch AgNO3/NH3 dư, thu được 10,8 gam Ag. Tên gọi của X là

**A.** aldehyde acetic. **B.**acrylaldehyde.**C.** formaldehyde. **D.**acetaldehyde.

**Câu 36.**Thực hiện các thí nghiệm sau:

(1) Nung nóng sodium acetate với lượng dư vôi tôi xút.

(2) Cho acetaldehyde vào lượng dư dung dịch AgNO3 trong NH3, đun nóng.

(3) Cho dung dịch acid acetic vào lượng dư dung dịch NaHCO3.

(4) Cho hơi ethanol qua bình đựng Na dư.

(5) Cho dung dịch acid formic vào dung dịch AgNO3 trong NH3, đun nóng.

(6) Sục khí acetylen vào dung dịch AgNO3 trong NH3.

Sau khi kết thúc phản ứng,số thí nghiệm tạo ra đơn chất là

**A.** 1. **B.**3.**C.** 2. **D.** 4.

**MỨC ĐỘ 3, 4: VẬN DỤNG - VẬN DỤNG CAO**

**Câu 37.**Cho 0,2 mol một aldehyde đơn chức, mạch hở X phản ứng vừa đủ với 300 ml dung dịch chứa AgNO3 2M trong NH3. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 87,2 gam kết tủa. Công thức phân tử của anđehit là

**A.**C3H3CHO. **B.**C4H3CHO.**C.** C4H5CHO. **D.** C3H5CHO.

**Giải:**

Có

Mà X là đơn chức vậy X phải chứa liên kết CH≡C- ở đầu mạch và có 1 nhóm – CHO.

Đặt công thức của X là CH≡C – R – CHO vậy lượng kết tủa bao gồm:

→

→ R = 26 → C2H2

→ X là: C4H3CHO.

**Câu 38.**Cho 8,04 gam hỗn hợp hơi gồm CH3CHO và C2H2 tác dụng hoàn toàn với dung dịch AgNO3/NH3 thu được 55,2 gam kết tủa. Cho kết tủa này vào dung dịch HCl dư, sau khi kết thúc các phản ứng thu được m gam chất rắn không tan. Giá trị của m là

**A.** 50,98. **B.**61,78.**C.** 30,89. **D.** 43,82.

**Giải:**

Gọi

→ 44a +26b = 8,04 (1)

Kết tủa thu được gồm Ag và Ag2C2

→ 2a.108+ 240b = 55,2 (2)

Từ (1); (2) → a = 0,1 (mol); b = 0,14 (mol).

Cho Ag và Ag2C2 vào HCl dư

→ thu được chất rắn gồm Ag và AgCl

Bảo toàn nguyên tố Ag: .

→ m = 108.0,1.2 + 143,5.0,28 = 61,78 gam.

**Câu 39.**Cho 0,04 mol hỗn hợp X gồm CH2 = CHCOOH, CH3COOH và CH2= CHCHO phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa 6,4 gam bromine. Mặt khác để trung hòa 0,04 mol X cần vừ đủ 40 mL dung dịch NaOH 0,75M. Khối lượng của CH2 = CHCOOH trong X là

**A.** 0,56. **B.**1,44.**C.** 0,72. **D.** 2,88.

**Giải:**

Gọi

**→** mCH2=CH-COOH = 72.0,02 = 1,44g.

**Câu 40.**Cho 2,9 gam một aldehyde X phản ứng hoàn toàn với lượng dư AgNO3 trong dung dịch NH3 dư thu được 21,6 gam Ag. X phản ứng với nước bromine theo tỉ lệ . Cho những nhận định sau:

(a) X có công thức cấu tạo là CH2 = CHCHO.

(b) Chất khử LiAlH4 hoặc NaBH4 khử aldehyde X thành alcohol đơn chức.

(c) Tên gọi của X là acrolein

(d) X có khả năng tham gia phản ứng tạo iodform.

(e) Tên gọi của X là ethanedial.

Số nhận định đúng là?

**A.** 2. **B.**1.**C.** 3. **D.** 4.

**Giải:**

X phản ứng với nước bromine theo tỉ lệ vậy có 2 trường hợp

Ta có nAg = 0,2 mol

Trường hợp 1:  Anđehit đơn chức có 1 liên kết đôi ở mạch carbon

RCHO 2Ag.

0,1 mol 0,2 mol.

→ MRCHO = = 29 (loại)

Trường hợp 2 : Anđehit hai chức.

R(CHO)2 4Ag

0,2 mol

→ = = 58 → MR = 0 → (CHO)2 → vậy X là ethanedial.

**Câu 41.**Hỗn hợp X gồm hai aldehyde đơn chức Y và Z (biết phân tử khối của Y nhỏ hơn của Z). Cho 1,92 gam X tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO3 trong NH3, sau khi các phản ứng kết thúc, thu được 18,36 gam Ag và dung dịch E. Cho toàn bộ E tác dụng với dung dịch HCl (dư), thu được 0,86765 lít CO2 (đkc). Tên của Z là

**A.**methanal. **B.**propanal.**C.** butanal.  **D.** pentanal

**Giải:**

E + HCl tạo CO2 vậy trong E chứa (NH4)2CO3

X có HCHO(Y).

HCHO(NH4)2CO3 CO2.

→ = = 0,035 mol.

→ = = 0,17 mol.

→ = 0,015 mol.

→ 0,87 gam

= = 58 → Z là CH3CH2CHO (propanal)