**BÀI 18: HỢP CHẤT CARBONYL- CARBOXYLIC ACID**

**A.TÓM TẮT LÝ THUYẾT**

**1.Khái niệm:**

Oxi hoá không hoàn toàn alcohol có thể thu được hợp chất aldehyde hoặc ketone. Đây là hai loại hợp chất chứa nhóm *carbonyl* trong phân tử.

Nhóm  ( aldehyde hoặc ketone ) trong phân tử hợp chất hữu cơ được gọi là nhóm carbonyl.

**a.Aldehyde:**

**+** Là hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm –CHO liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon hoặc nguyên tử hydrogen.

Ví dụ: HCH=O; CH3CH=O thuộc loại hợp chất carbonyl.

+Aldehyde no, đơn chức, mạch hở có công thức chung CnH2n+1CH=O ().

**b.Ketone:**

**+** Là hợp chất hữu cơ có nhóm carbonyl liên kết với hai gốc hydrocarbon.

Ví dụ: CH3COCH3

**2.Danh pháp:**

**a.Tên thay thế:**

**+** Tên **Aldehyde =** tên hydrocarbon (bỏ e) + al.

+ Tên **Ketone = =** tên hydrocarbon (bỏ e) + vị trí nhóm carbonyl + one.

Ví dụ:

|  |  |
| --- | --- |
| **Aldehyde** | **Tên thay thế** |
| H-CHO  | methanal  |
| CH3-CHO | ethanal  |
| CH3CH(CH3)CHO | 2-methylpropanal |
| CH3(CH2)3CHO | penthanal |
| C6H5-CHO | phenyl methanal |
| **Ketone** | **Tên thay thế** |
| CH3-CO-CH3  | propanone |
| CH3-CH2-CO-CH3 | butanone |
| CH3-CH2-CH2-CO-CH3 | pentan-2-one |
| CH3-CH2-CO-CH2-CH3 | pentan-3-one |
| C6H5-CO-CH3 | 1-phenylethan-1-one |
| C6H5-CO- C6H5 | diphenylmethanone |

**b.Tên thông thường:**

**+** Thay “ …ic acid’’ bằng “… ic aldehyde’’ hoặc “…aldehyde’’

Ví dụ: Một số *aldehyde* có tên thông thường

.HCHO: formic aldehyde (formaldehyde)

.CH3-CHO: acetic aldehyde ( acetaldehyde)

. C6H5-CHO: benzoic aldehyde ( benzaldehyde)

.CH2=CH-CHO: acrylic aldehyde ( acrylaldehyde)

. C6H5CH=CH-CHO: cinnamic aldehyde ( cinnamaldehyde)

Ví dụ: Một số *ketone* có tên thông thường

.CH3COCH3: acetone

.C6H5-CO-CH3: acetophenone

**II. Tính chất vật lý:**

-Hai aldehyde đơn giản nhất (formic aldehyde và acetic aldehyde ) là chất khí ở nhiệt độ thường. Các hợp chất carbonyl khác là chất lỏng hoặc chất rắn.

- Các hợp chất carbonyl có nhiệt độ sôi cao hơn nhiều so với hydrocarbon có phân tử khối tương đương.

- Các hợp chất carbonyl mạch ngắn ( không chứa quá 3 nguyên tử C trong phân tử ) tan tốt trong nước. Các hợp chất carbonyl mạch dài không tan hoặc ít tan trong nước.

- Hợp chất carbonyl thơm hầu như không tan trong nước.

**III. Tính chất hoá học:**

-Trong nhómcarbonyl C=O, nguyên tử carbon liên kết với nguyên tử oxygen bằng một liên kết $π$ và một liên kết **δ**

tương tự như trong phân tử alkene. Do đó, nhóm C=O có một số tính chất giống alkene.

**1.Phản ứng khử hợp chất carbonyl**

**-**Aldehyde bị khử bằng NaBH4 hoặc LiAlH4 sinh ra alcohol bậc một.

- Ketone bị khử bằng NaBH4 hoặc LiAlH4 sinh ra alcohol bậc hai.

.CH3-CHO CH3-CH2-OH

 *ethanol ethanol*

.CH3-CO-CH3  CH3-CHOH-CH3

*propanone propan-2-on*

**2. Phản ứng oxi hoá aldehyde**

***a.Phản ứng với nước brommine***

**-** Khi nhỏ nước bromine vào dung dịch ethanal thấy nước bromine mất màu và sản phẩm thu được là acetic acid.

CH3-CH=O + Br2 + H2O CH3COOH + 2HBr

Phương trình tổng quát: R-CH=O + Br2 + H2O RCOOH + 2HBr

***b. Phản ứng với thuốc thử Tollens***

**-**Thuốc thử *Tollens* là dung dịch AgNO3 trong NH3.

AgNO3 + 3NH3 +H2O [Ag(NH3)2]OH + NH4NO3

Phương trình tổng quát: 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

Ở phản ứng trên lớp bạc sinh ra bám trên thành ống nghiệm nên phản ứng này gọi là *phản ứng tráng bạc*.

***c. Phản ứng với Cu(OH)2***

**-**Trong môi trường kiềm**,** Cu(OH)2 oxi hoá hầu hết các aldehyde thành muối carbonxylat và sinh ra kết tủa Cu2O có *màu đỏ gạch*.

HCHO + 2 Cu(OH)2 + NaOH  HCOONa + Cu2O + 3H2O

 *màu xanh màu đỏ gạch*

Ketone không phản ứng với thuốc thử *Tollens* hoặc Cu(OH)2 ( trong môi trường kiềm) nên dùng thuốc thử *Tollens* hoặc Cu(OH)2 để phân biệt aldehyde với ketone.

***3. Phản ứng với hydrogen cyanide***

Hydrogen cyanide(HCN) phản ứng với aldehyde với ketone tạo sản phẩm là các cyanohydrin.





Sản phẩm được tạo ra thông qua việc nhóm CN- cộng vào nguyên tử carbon, còn H+  cộng vào nguyên tử oxygen trong nhóm 

**4. Phản ứng tạo iodoform**

-Khi cho hợp chất chứa nhóm metyl ketone (CH3CO-R) phản ứng với iodine trong môi trường kiềm tạo ra kết tủa iodoform (triiodomethane*) màu vàng*.

CH3CO-CH3 + 3I2+ 4NaOH  CH3COONa + 3NaI +CHI3 + 3H2O

CH3CO-H+ 3I2+ 4NaOH  HCOONa + 3NaI +CHI3 + 3H2O

Phản ứng này dung để nhận biết các chất có chứa nhóm CH3CO-

**IV. Ứng dụng và điều chế**

**1.Ứng dụng:**

*a. Formaldehyde:* được dùng chủ yếu để sản xuất nhựa( như poly(phenol- formaldehyde) và urea formaldehyde), phẩm nhuộm, chất nổ và dược phẩm.

Dung dịch 37-40% formaldehyde trong nước gọi là *formalin* dùng để ngâm xác động thực vật, tẩy uế, tiệt trùng.

*b. Acetaldehyde(ethanal)*: dùng nhiều trong tổng hợp hữu cơ để điều chế nhiều dược phẩm hoặc các chất có ứng dụng trong thực tiễn.

*c.* *Acetone:* dùng làm dung môi trong sản xuất tơ nhân tạo,thuốc sung không khói…Dùng nhiều trong tổng hợp hữu cơ như để tổng hợp bisphenol-A, chloroform, thuốc an thần solfonal…

**2. Điều chế:**

*a) Điều chế acetaldehyde:* bằng phương pháp oxi hoá ethylene

2CH2=CH2 + O2 2CH3-CHO

*b) Điều chế acetone*

Trong công nghiệp,acetone thu được trong quá trình oxi hoá cumene qua hai giai đoạn *( Xem bài 17.Phenol).*