

# 江苏省仪征中学 2021—2022 学年度第二学期高二化学学科导学案

## 专题 4 第二单元 醛 羧酸

### 第 1-2 课时 醛

研制人：杨震 审核人：李萍

班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_ 授课日期：\_\_\_\_\_

#### 本课在课程标准中的表述：

以乙醛为代表认识醛类物质的结构，通过实验方法探究乙醛的化学性质；比较醛与酮官能团的差异，能依据官能团预测同系物在一定条件下可能发生的化学反应，能列举醛类、酮类物质的重要应用；以乙酸为代表认识羧酸的结构，通过实验方法探究乙酸的化学性质，能列举羧酸类物质的重要应用；能对醛、酮、羧酸及其制备的物质对环境的影响进行评估。

#### 【学习目标】

1. 通过醛基中原子成键情况的分析，了解醛类的结构特点，理解乙醛的化学性质与醛基的关系，学会醛基的检验方法。

2. 了解甲醛对环境和健康的影响，关注有机化合物安全使用的问题。

#### 【学习过程】

#### 导学：知识梳理

#### 一、醛的结构与常见的醛

##### 1. 认识甲醛、乙醛的结构特点

(1) 尝试写出甲醛、乙醛分子的结构式

甲醛：\_\_\_\_\_； 乙醛：\_\_\_\_\_。

(2) 分析结构：甲醛和乙醛分子中都存在\_\_\_\_\_。醛基中包含\_\_\_\_\_，羰基中的碳原子与氧原子之间通过连接在一起，羰基再与一个氢原子相连则构成醛基。羰基以及与羰基直接相连的原子处于\_\_\_\_\_。例如，甲醛分子中的 4 个原子就处于\_\_\_\_\_。

##### 2. 醛的概念与结构

(1) 概念：醛是由烃基(或氢原子)与\_\_\_\_\_相连构成的化合物。

(2) 结构特点：醛类官能团的结构简式是\_\_\_\_\_，饱和一元醛的通式为\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_。

##### 3. 常见的醛

(1) 甲醛：又名蚁醛，是结构最简单的醛，结构简式为\_\_\_\_\_。通常状况下是一种\_\_\_\_\_色有\_\_\_\_\_气味的气体，易溶于水。35%~40%的甲醛水溶液又称\_\_\_\_\_，具有\_\_\_\_\_、防腐性能等。

(2) 乙醛：分子式为\_\_\_\_\_，乙醛的结构简式为\_\_\_\_\_，是一种\_\_\_\_\_色有\_\_\_\_\_气味的液体，密度比水小，沸点是 20.8℃，易挥发，易燃烧，能跟水、乙醇等互溶。

#### 二、醛的化学性质——以乙醛为例

##### 1. 氧化反应

##### (1) 银镜反应

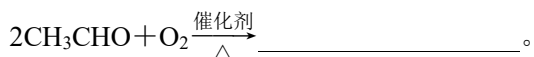
实验操作	
实验现象	向 A 中逐滴加入稀氨水，现象为先产生_____后变_____，加入乙醛，水浴加热一段时间后，试管内壁出现一层_____。
有关化学方程式	A 中： $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $\text{AgOH} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \underline{\hspace{2cm}}$ ； C 中： $\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH} \xrightarrow{\text{水浴加热}} \underline{\hspace{2cm}}$
注意事项	①试管内壁必须_____； ②加热时不可振荡和摇动_____； ③须用_____的银氨溶液，银氨溶液不能_____，以免发生危险。

## (2)与新制 Cu(OH)<sub>2</sub> 的反应

实验现象	A 中溶液出现_____絮状沉淀，滴入乙醛，加热至沸腾后，C 中溶液有_____沉淀产生
有关化学方程式	A 中：2NaOH + CuSO <sub>4</sub> = _____； C 中：CH <sub>3</sub> CHO + 2Cu(OH) <sub>2</sub> + NaOH $\xrightarrow{\Delta}$ _____
注意事项	①反应在_____条件下进行；      ②加热至_____； ③Cu(OH) <sub>2</sub> 必须是_____

## (3)催化氧化

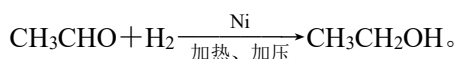
乙醛在有催化剂并加热的条件下，能被氧气氧化为乙酸。



## (4)燃烧反应

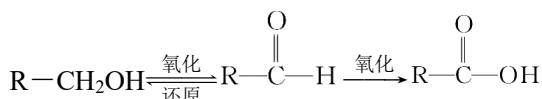
### 2. 加成反应(还原反应)

乙醛中的碳氧双键和烯烃中的碳碳双键性质类似，也能与氢气发生加成反应，化学方程式为



### 3. 醛的化学通性

(1)醛可被氧化为羧酸，也可被氢气还原为醇，因此醛既有氧化性，又有还原性，其氧化、还原的关系为



(2)醛的加成反应(试剂：H<sub>2</sub>、HCN)      ①RCHO + H<sub>2</sub>  $\xrightarrow[\text{加热、加压}]{\text{Ni}}$  \_\_\_\_\_；      ②RCHO + HCN  $\longrightarrow$  R- $\overset{\text{OH}}{\underset{\text{CN}}{\text{C}}}$ -H

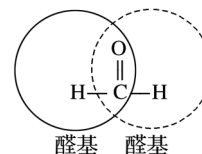
### (3)醛类的两个特征反应

- ① \_\_\_\_\_  
② \_\_\_\_\_

## 三、甲醛、酮的结构与性质

### 1. 甲醛的结构与性质

(1)结构特点：甲醛的分子式为 CH<sub>2</sub>O，其分子可以看成含两个醛基，如下图所示：



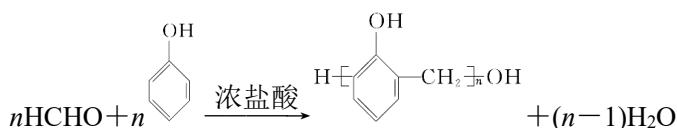
(2)氧化反应的特殊性

甲醛发生氧化反应时，可理解为



所以，1 个甲醛分子中相当于有 2 个 —CHO，当与足量的银氨溶液或新制 Cu(OH)<sub>2</sub> 悬浊液反应时，可存在如下量的关系：1 mol HCHO ~ 4 mol Ag      1 mol HCHO ~ 4 mol Cu(OH)<sub>2</sub> ~ 2 mol Cu<sub>2</sub>O

(3)甲醛与苯酚反应生成酚醛树脂：



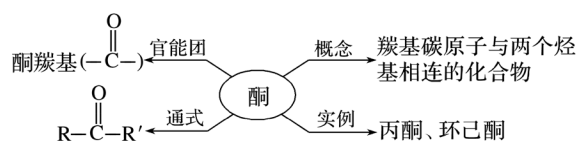
①反应机理：在浓盐酸(或浓氨水)的催化下，甲醛分子中的\_\_\_\_\_与苯酚分子中羟基\_\_\_\_\_上的氢原子结合生成水，其余部分形成\_\_\_\_\_。像这种由有机化合物分子间脱去\_\_\_\_\_获得\_\_\_\_\_化合物的反应，称为\_\_\_\_\_。

②酚醛树脂的结构与性质的关系:在浓氨水催化下,主要得到\_\_\_\_\_酚醛树脂,体型酚醛树脂是\_\_\_\_\_的;在浓盐酸催化下,主要得到\_\_\_\_\_酚醛树脂,线型酚醛树脂是\_\_\_\_\_的。

③甲醛与尿素在一定条件下也能发生反应生成高分子材料脲醛树脂。

## 2. 酮的代表物

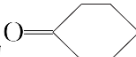
(1)酮的概念和结构特点



(2)丙酮

①丙酮是最简单的酮类化合物,结构简式为  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ , 其  $^1\text{H}$  核磁共振谱图有\_\_组特征峰。

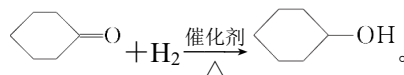
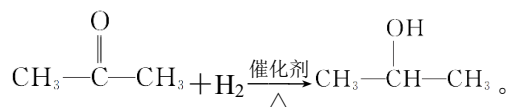
②常温下丙酮是无色透明液体,易挥发,能与水、乙醇等混溶,是常用的有机溶剂,主要用于制备重要化工原料双酚 A 和制备有机玻璃。

(3)环己酮( $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$ )也是一种常见的酮,环己酮的键线式为, 常作为生产合成纤维、树脂、合成橡胶、石蜡、虫胶、油漆、染料和制药中间体的溶剂,还可用于制备己二酸和己内酰胺,它们都是生产聚酰胺纤维的重要原料。

## 3. 酮的化学性质

不能被\_\_\_\_\_等弱氧化剂氧化,但能催化加氢生成\_\_\_\_\_。

如反应的化学方程式:



## 自测

### 1. 正误判断

- (1)乙醛分子中所有原子处于同一平面上( )
- (2)福尔马林是甲醛的水溶液,可用于浸制生物标本,具有防腐性( )
- (3)碳原子数相同的醛和醚互为同分异构体( )

### 2. 正误判断

- (1)乙醛能使酸性高锰酸钾溶液褪色( )
- (2)乙醛和乙酸的混合液可以用分液漏斗分离( )
- (3)用新制银氨溶液可区分甲酸甲酯和乙醛( )
- (4)银氨溶液的配制,将硝酸银溶液滴加到稀氨水中至生成的白色沉淀恰好完全溶解为止( )
- (5)乙醛加氢得到乙醇的反应是加成反应,也称为还原反应( )

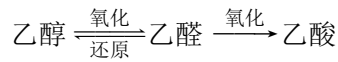
### 3. 正误判断

- (1)1 mol HCHO 发生银镜反应最多生成 2 mol Ag( )
- (2)酮类物质能与氢气发生加成反应,不能被银氨溶液氧化,所以只能发生还原反应,不能发生氧化反应( )
- (3)丙酮是结构最简单的酮,也可以发生银镜反应和加氢还原( )
- (4)丙酮难溶于水,但丙酮是常用的有机溶剂( )

## 导思:

1. 乙醇、乙醛和乙酸三者转化关系如图所示,请结合具体反应和三者的分子结构、官能团的变化情况,谈谈有

机化学反应中的氧化反应和还原反应的特点。

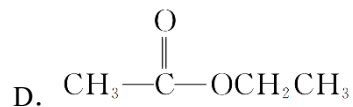
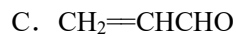
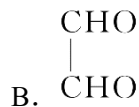
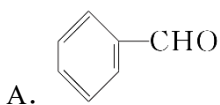


2. 在做乙醛和银氨溶液的银镜反应实验时，为什么要控制在碱性条件？

3. 某同学用 2 mL 1 mol·L<sup>-1</sup> 的 CuSO<sub>4</sub> 溶液与 4 L 0.5 mol·L<sup>-1</sup> 的 NaOH 溶液混合，然后加入 0.5 mL 4% 的 CH<sub>3</sub>CHO 溶液，加热后未见红色沉淀生成，实验失败的原因是什么？

### 导练：

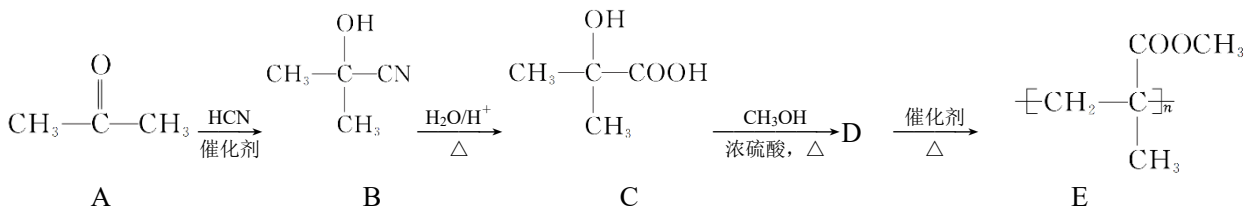
1. 下列有机物不属于醛类物质的是( )



2. 香料茉莉酮是一种人工合成的有机化合物，其结构简式为 ，下列关于茉莉酮的说法正确的是( )

- A. 该有机物的化学式是 C<sub>11</sub>H<sub>16</sub>O
- B. 1 mol 该有机物与 H<sub>2</sub> 充分反应，消耗 4 mol H<sub>2</sub>
- C. 该有机物属于不饱和酮类物质，能发生银镜反应
- D. 该有机物能发生加成反应，但不能发生氧化反应

3. 有机玻璃是聚甲基丙烯酸甲酯，其合成路线如下：

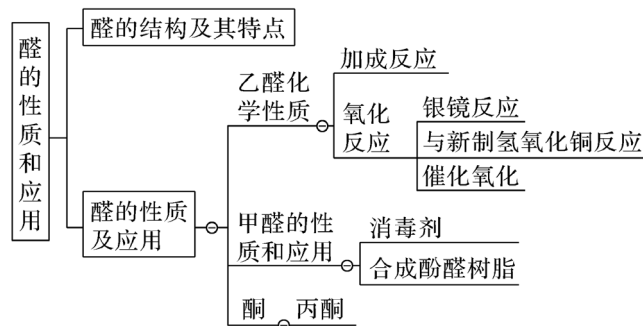


(1)A 的名称为\_\_\_\_\_。(2)C 中官能团的名称为\_\_\_\_\_。

(3)D 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(4)A→B、D→E 的反应类型分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

### 导航：



### 导悟：