

# 3

## 生活中两种常见的有机物

生活中的有机物种类丰富，在衣、食、住、行多方面应用广泛，其中乙醇和乙酸是两种比较常见的有机物。

乙醇 ethanol

乙酸 acetic acid

### 一、乙醇

乙醇是无色、有特殊香味的液体。乙醇的密度比水的小，20℃时，密度是0.789 g/cm<sup>3</sup>，沸点78.5℃，熔点-117.3℃。乙醇易挥发，能够溶解多种有机物和无机物，能与水以任意比互溶。

#### 1. 乙醇与金属钠的反应

#### 实验 3-2

在盛有少量无水乙醇的试管中，加入一小块新切的、用滤纸擦干表面煤油的金属钠，在试管口迅速塞上配有医用注射针头的单孔塞，用小试管倒扣在针头之上，收集并验纯气体；然后点燃，并把一干燥的小烧杯罩在火焰上(如图 3-14)，片刻在烧杯壁上出现液滴后，迅速倒转烧杯，向烧杯中加入少量澄清的石灰水，观察实验现象，比较前面做过的水与钠反应的实验，并完成下表。

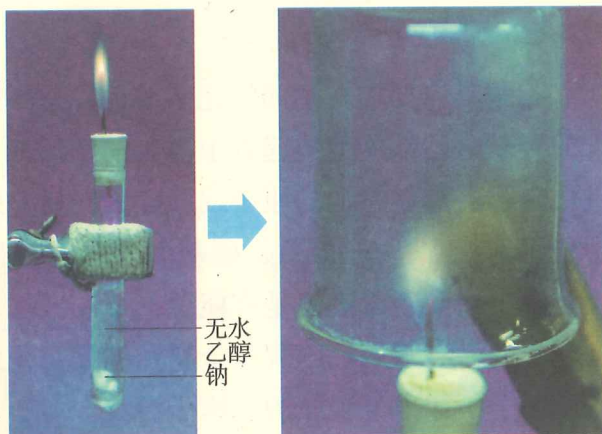
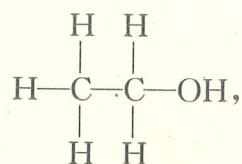


图 3-14 乙醇与金属钠的反应

项目 物质	金属钠的变化	气体燃烧现象	检验产物
水			
乙醇			



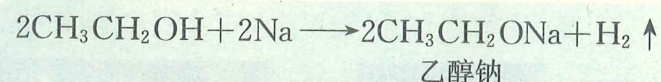
乙醇与金属钠反应产生了氢气,说明乙醇分子里有不同于烃分子里的氢原子存在。乙醇的分子式为  $C_2H_6O$ , 结构式为:



也可简写为  $CH_3CH_2OH$  或  $C_2H_5OH$ 。乙醇分子中含有的  $-OH$  基团,称为羟基。

乙醇可以看成是乙烷分子中的一个氢原子被羟基取代后的产物。像这些烃分子中的氢原子被其他原子或原子团所取代而生成的一系列化合物称为烃的衍生物。前面提及的一氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷、四氯甲烷(四氯化碳)及硝基苯等也属于烃的衍生物。

在乙醇与金属钠的反应中,金属钠置换了羟基中的氢,生成了氢气和乙醇钠:

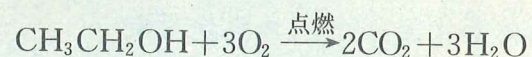


乙醇具有与乙烷不同的化学特性,这是因为取代氢原子的羟基对乙醇的性质起着很重要的作用。像这种决定有机化合物的化学特性的原子或原子团叫做官能团。卤素原子( $-X$ )、羟基( $-OH$ )、硝基( $-NO_2$ )都是官能团,烯烃分子中的碳碳双键也是官能团。

我们已经知道,乙醇与金属钠的反应比水与金属钠的反应平缓得多,说明乙醇羟基中的氢原子不如水分子中的氢原子活泼。

## 2. 乙醇的氧化反应

乙醇在空气中燃烧时,放出大量的热:



此外,在一定条件下,乙醇可以与氧化剂发生反应。

### 实验 3-3

向一支试管中加入 3~5 mL 乙醇,取一根 10~15 cm 长的铜丝,下端绕成螺旋状,在酒精灯上灼烧至红热,插入乙醇中,反复几次。注意观察反应现象,小心闻试管中液体产生的气味。

烃的衍生物 derivative of hydrocarbon  
官能团 functional group

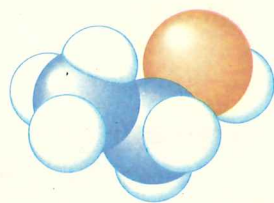
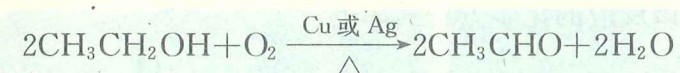


图 3-15 乙醇分子模型

### 资料卡片

交通警察检查司机是否酒后驾车的装置中,含有橙色的酸性重铬酸钾,当其遇到乙醇时橙色变为绿色,由此可以判定司机是否酒后驾车。

乙醇在铜或银做催化剂的条件下,可以被空气中的氧气氧化为乙醛( $CH_3CHO$ ):



乙醇还可以与酸性高锰酸钾溶液或酸性重铬酸钾( $K_2Cr_2O_7$ )溶液反应,被直接氧化成乙酸。

## 二、乙酸

乙酸俗称醋酸。食醋的主要成分是乙酸,普通食醋中含有 3%~5% 的乙酸,乙酸是烃的重要含氧衍生物。分子式为

$C_2H_4O_2$ , 结构简式为  $CH_3COOH$ , 乙酸的官能团为  $\begin{array}{c} O \\ || \\ -C-OH \end{array}$  ( $-COOH$ ),叫做羧基。

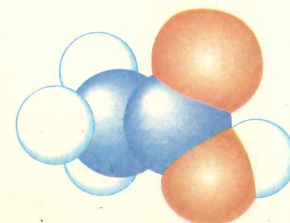


图 3-16 乙酸分子模型

乙酸是有强烈刺激性气味的无色液体。沸点  $117.9^\circ C$ , 熔点  $16.6^\circ C$ 。当温度低于熔点时,乙酸凝结成类似冰一样的晶体,所以纯净的乙酸又称为冰醋酸。乙酸易溶于水和乙醇。

### 1. 乙酸的酸性

我们已经知道乙酸具有酸的通性,能使紫色的石蕊溶液变红,但它的酸性强弱如何呢?

### 科学探究

1. 用食醋浸泡有水垢(主要成分  $CaCO_3$ )的暖瓶或水壶,可以清除其中的水垢。这是利用了醋酸的什么性质?通过这个事实你能比较出醋酸与碳酸的酸性强弱吗?
2. 设计一个比较醋酸与碳酸酸性强弱的实验,以验证你上面所得出的结论。

### 2. 乙酸的酯化反应

红葡萄酒密封储存时间越长,质量越好,原因之一是储存过程中生成了有香味的酯。酯也可以通过化学实验来制备。

### 实验 3-4

在一支试管中加入 3 mL 乙醇,然后边振荡试管边慢慢加入 2 mL 浓硫酸和 2 mL 乙酸;按图 3-17 连接好装置,用酒精灯缓慢加热,将产生的蒸气经导管通到饱和碳酸钠溶液的液面上(如图 3-17 所示),观察现象。

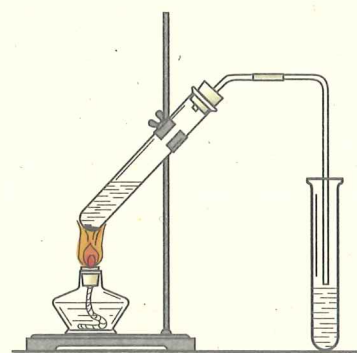


图 3-17 生成乙酸乙酯的反应

酯 ester

乙酸乙酯 ethyl acetate