

化学教学中的探究设计与能力培养

——以“羧酸、酯”的教学为例

■ 於宁宁

作为一门实验类学科——化学,它的产生与发展都离不开对未知事物的追寻和对既存现象的本质探究。作为科学的传道授业者,在具体教学实施过程中要通过安全合理的探究设计,提升知识接收者的探究能力,再利用这种内在的认识事物的能力,去指导探究新的事物和现象,以达到授业之目的。在此,笔者以“羧酸、酯”的具体教学设计为例,谈谈看法,以飨读者。

本节知识与技能:通过了解常见的羧酸及分类(知识层面),了解同位素原子示踪法在探究酯化反应机理方面的应用,来掌握以乙酸为重要代表物的羧酸的结构特征和性质,掌握如何通过化学实验达到研究物质性质的基本方法。

过程与方法:采用实验探究法,提高学生科学探究能力,训练思维的严密性、逻辑性;通过新旧知识的联系,类比归纳,培养学生分析推理、迁移扩展的能力。

情感态度与价值观:让学生体会科学探究的艰辛与乐趣,培养求实、严谨的优良品质。让学生领会化学与人类生活的密切联系,激发学生学习化学的积极性。

探究重点:乙酸的酸性和乙酸的酯化反应。

探究难点:乙酸的酯化反应。

具体教学过程:首先创设情境,以生活中我们常常会吃到一些带有酸味的食物为例,引导学生想一下生活中与本节知识相关的实例有哪些。进而通过投影列举,如食醋含有乙酸,柠檬含有柠檬酸等,进一步发起疑问:为什么它们都有酸味呢?引导学生思考化学现象的本质是什么,一般情况我们研究的思路是什么,进而提出观察它们的结构。

结论:羧酸类有机物的官能团是羧基,低级羧酸有酸味。

进一步提问:青苹果、未熟的香蕉,吃起来什么感觉?成熟以后,会闻到香味,这种香味是什么物质?自然引入探究的问题——羧酸、酯。

一、知识教学过程(羧酸)

1. 定义

由羟基和羧基相连组成的有机物。常见羧酸,如乙酸、硬脂酸、油酸、苯甲酸、乙二酸等。

分析得出R—COOH及饱和一元羧酸的通式表示 $C_nH_{2n+1}COOH$ 。

2. 分类

按所含的羧基个数:一元羧酸、二元羧酸和多元羧酸。

根据烃基的不同:脂肪酸,如乙酸、硬脂酸($C_{17}H_{35}COOH$);芳香酸,如苯甲酸(C_6H_5COOH)。

过渡:羧酸在我们日常生活中广泛存在,我们今天进一步学习羧酸的代表物乙酸的性质。

3. 乙酸物理性质

从颜色、状态、气味、沸点、熔点、溶解性等板书。

过渡:在日常生活中,我们知道食醋可以除去在水壶里的水垢,表现了乙酸的酸性。为什么呈酸性?

解答:乙酸分子中存在氧氢键断裂,电离出 H^+ (可逆过程,得是弱电解质)。

4. 化学性质:酸性



设问:同学们,谁能说出酸的通性?

学生思考并板书:(1)使石蕊试液变红;(2)与活泼金属置换出氢气;(3)与碱发生中和反应;(4)与碱性氧化物反应;(5)能与部分盐(如碳酸盐)反应。

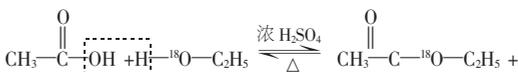
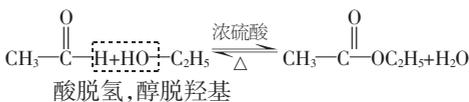
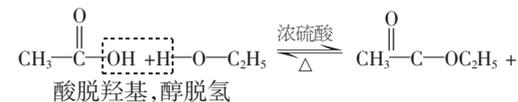
过渡:醋酸可以和盐 $CaCO_3$ 发生反应,醋酸和 $CaCO_3$ 反应生成二氧化碳,请同学们试说出,这应用了哪一个化学原理(强酸制弱酸原理)。

讲解:醋酸可以除去水垢,说明其酸性比碳酸的酸性强。前面我们学习了苯酚也有酸性,那乙酸、碳酸、苯酚的酸性谁强呢?大家按提供的仪器(课本第60页的科学探究),能否自己设计出实验方案来证明它们三者酸性强弱?

讨论与交流:教师综合、引导,帮助学生优化实验方案,展示设计方案,讨论设计方案的可行性。

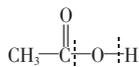
二、科学探究过程

提问:根据酯化反应的定义,生成1个水分子需要一个羟基与一个氢原子。脱水时有下面两种可能方式,你能设计一个实验方案来证明是哪一种吗?



讲解:如果我们把乙醇的氧原子换成 ^{18}O ,结果在乙酸乙酯中检测到 ^{18}O ,证明方式①是正确的,即酯化反应的机理是“酸脱羟基,醇脱氢”,这种方法叫同位素示踪法。

总结:乙酸具有酸性和发生酯化反应,主要取决于羧基,在羧基的结构中,有两个部位的键容易断裂:



当O—H键断裂时,电离出 H^+ ,使乙酸溶液呈酸性;当C—O键断裂时,羧基中的—OH易被其他基团取代,如酯化反应。乙酸具有酸性和发生酯化反应,是因为含有羧基,那么羧酸也具有羧基,故羧酸的化学性质与乙酸相似。

(作者单位:山东省微山县第一中学)