

多维度促进知识内化的“烃的衍生物”习题课教学

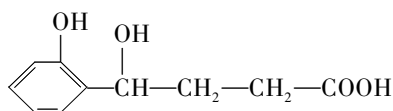
江苏省通州高级中学 226300 蔡晓霞

从教材的位置来看,“烃的衍生物”属于《有机化学基础》的内容,这部分涉及到的习题往往具有一定的综合性,需要学生充分调用头脑中的知识表象,同时这部分涉及到的习题又与生活密不可分,能够促进学生学习正情感的升华。习题课如何组成才能有效促进知识内化呢?笔者进行了如下的尝试。

一、课前预习

课前预习的目的在于将前面学到的性质进行回顾并运用到具体的判断和计算中来。这节课,笔者设置了如下几个预习题。

例1 某有机化合物的结构简式为()。



那么如下的反应类型,它能发生的有哪些?

- A. 取代 B. 加成 C. 消去 D. 水解
E. 酯化 F. 中和 G. 加聚

设计意图:给出具体的有机物的结构,引导学生对其包括的官能团进行分析,从结构式上可以看出该有机物含有苯环(能发生加成反应);含有醇羟基(能发生取代反应、消去反应和酯化反应);含有酚羟基、羧基(能发生中和反应、酯化反应)。

当然,这个预习题的设置是给学生提供了反应的类型,那么除了上述几种反应类型外,该有

机物还能否发生其他反应呢?这是学生在预习时会主动生成的问题,而解决这个问题的根本就在于对其化学性质的深入探究,以酚羟基和羧基为例,两者进行比较,从酸性上看羧基更活泼,但是酚羟基可以发生氧化反应,而羧基不能。

例2 从蜂花属植物中可以提取迷迭香酸,这是一种酸性物质,结构简式如图1所示。

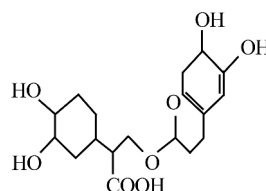


图1

根据结构式,分析下列叙述正确的是()。

- A. 迷迭香酸与溴单质只能发生取代反应
B. 迷迭香酸可以发生水解反应、取代反应和酯化反应
C. 物质的量为1 mol 迷迭香酸与氢气发生加成反应,最多消耗氢气9 mol
D. 1 mol 迷迭香酸最多能和含5 mol NaOH的水溶液完全反应

设计意图:引导学生对该有机物结构进行分析,从结构式上看,含有酚羟基和碳碳双键,所以与溴除了能够发生取代反应,还能发生加成反应;可以发生水解反应、取代反应和酯化反应;分子式

►钠,观察实验现象。改进后的实验能让实验现象淋漓尽致地展现在学生面前,反应后溶液变红更是让学生眼前一亮,留下较深刻的印象。

四、研究结论

中学化学实验改进是一项系统而伟大的工程,它需要高校化学教育工作者、各地教研室工作人员和广大一线教师不断地进行研究,以便形成全面而系统的理论,进而来指导一线教师对实验改进的深入探索。它能够有效地克服课本原有实

验的种种不足之处,能够有效地激发学生学习的兴趣、促进创新型人才的培养、提高教师的专业化发展、落实新课程改革目标,提高课堂教学效果。笔者认为在今后的一段时期中化学实验改进可能会向着实验选题综合化与多元化、实验内容生活化与趣味化、实验装置现代化与微型化、实验安全与实验绿色化、实验方式简约化与灵活化等方向发展。

(收稿日期:2015-11-15)

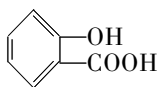
中可以看出 1 个分子式含有 2 个苯环、1 个碳碳双键,所以 1 mol 迷迭香酸与氢气发生加成反应,最多能够消耗的氢气应该是 7 mol;1 个分子式含有 4 个酚羟基、1 个羧基、1 个酯基,所以 1 mol 迷迭香酸最多能和 6 mol NaOH 发生反应。

二、课堂探究

1. 展示习题 导入新课

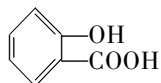
例3 阿司匹林是由水杨酸($C_7H_6O_3$)和醋酸酐反应生成的。已知将 $FeCl_3$ 溶液滴入水杨酸中,发现溶液变成紫色,滴加紫色石蕊溶液则变红,请根据上面所给的信息和水杨酸的分子式 $C_7H_6O_3$ 推测其结构式。

设计意图:通过具体的问题启开学生的思维,学生在问题的解决中,根据提供的信息,往往可以推测水杨酸($C_7H_6O_3$)有羟基和羧基。对于两个官能团到底处于什么位置,这需要教师给予正确的指导,水杨酸的两个官能团处于邻位,便于学生写出如图2所示的正确结构式。



2. 拓展探究 提升学生的分析能力

拓展 1: 已知 N 的结构简式为



分子中无 $-O-O-$,求醛基和苯环直接相连的 N 的同分异构体有多少种?

设计意图:拓展题的目标指向为“如何判断含有 1 个苯环的芳香族化合物的同分异构体的数目”和“如果苯环上连接 3 或 3 个以上取代基时,又应该如何简化”等等。那么对于拓展 1 如何引导学生进行求解呢?分两个步骤,第一步先在苯环上连接两个“ $-OH$ ”,从邻、间、对角度进行思考得到 3 种;再在第一步的基础上将“ $-COH$ ”加上进行讨论。为了提高学生解题的正确率,习题课上可以让学生到黑板上进行书写,也可以要求学生采用列表的形式进行讨论,有效防止漏解和重复,如下表。

拓展 2: 阿司匹林的结构会是怎样的呢?

设计意图:既然“水杨酸”为主要原料,有很多学生会猜想阿司匹林中应该含有羧基和酚羟基。对不对呢?直接告知答案,学生容易忘记,学生既然做了猜想,笔者认为应该放手让学生实验

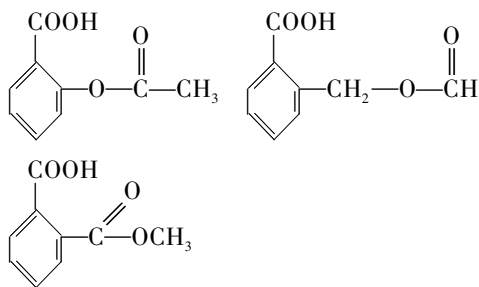
对常见的官能团进行验证,不仅仅培养了学生设计实验的能力,在实验探究的过程中也促进了学生知识的内化。

第一步	苯环上 氢原子 种类	第二步	同分异 构体种 类
	2		2
	3		3
	1		1

步骤 1: 将阿司匹林(1片)研成粉末,置入试管中,并加入 10 mL 蒸馏水溶解。学生可以观察到浑浊液体。

步骤 2: 分别取少量浑浊液体置于 2 支试管中,并标号 1、2,在试管 1 中滴入 2 滴紫色石蕊试液(学生可以观察到溶液变红);在试管 2 中滴入 2 滴氯化铁溶液(学生观察不到明显现象)。

学生透过现象可以判断出其结构中含有羧基,但是不存在酚羟基,这样的实验结论与最初的猜想相悖,学生的探究热情被进一步激发。此时,顺势给学生提供其分子式 $C_9H_8O_4$,不饱和度为 6,让学生尝试着写出可能的分子式有如下 3 种。



那么,到底是哪一种呢?引导学生对上述可能的结构式进行观察,从分子式的共性出发,都含有酯基,所以很多学生都能想到将阿司匹林水解,然后再检验的方法,再检验主要检验什么?思维直接指向醇酯和酚酯的区别上去。

最终学生通过实验检验,不但找到了阿司匹林的结构式,还顺势得到了阿司匹林水解的反应方程式,实现了知识的内化和拓展。

(收稿日期:2015-10-25)