

有机化学实验中浓硫酸取用方法的探讨与改进

王凯* 滕青湖

(桂林理工大学化学与生物工程学院广西电磁化学功能物质重点实验室 广西 桂林 541004)

[摘要]有机化学实验是一门操作性强、实验现象丰富的大学基础实验课程,要求学生在操作过程中要全神贯注。本文从滴加法取用浓硫酸切入,通过介绍浓硫酸的性质、胶头滴管和量筒的使用方法来详细介绍有机化学实验中危险药品的取用,旨在引起学生对实验安全的高度重视和培养其严谨的科研态度。

[关键词]化学实验;浓硫酸;探讨改进

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.07.426

引言

有机化学是一门实验性的科学,许多有机化学理论与规律都是来自实验结果,同时还可以通过实验来验证理论,有机化学实验在高校有机化学的教学过程中具有举足轻重的作用。有机化学实验是本校化工类专业基础必修课程,旨在培养学生的基本操作技能、科研素养、环境保护意识等。

我们学校的有机化学实验课程主要有三部分组成:仿真实验、基本操作实验、合成实验。其中,合成实验是综合性的实验,通常由多个基本操作单元结合起来,要求学生不仅要对实验原理有充分的理解,对于实验操作更要做好充分的预习工作。基本操作实验和合成实验都涉及溶液的取用,即溶液的取用贯穿于所有的有机化学实验。因此,正确、规范、安全的取用溶液是对有机化学实验安全的一项重要的保障。

一、溶液的取用有以下几种常用方法:

(1) 倾倒法:接收容器瓶盖应倒置于桌面,防止异物沾染;标签应向着手心,防止滴下液体腐蚀标签;倾倒时,瓶口应紧贴试管口或量筒口,必要时应用玻璃棒引流。

(2) 滴加法:胶头滴管不能倒置,防止液体腐蚀橡胶乳头;胶头滴管吸取液体后,在容器口正上方滴加,不能插入容器内,更不能碰容器壁,不用时应清洗干净;滴瓶的滴管则不用清洗。

(3) 量取法:用倾倒法的规则量取一定液体;读数时,量筒平放,视线与凹液面最低处或凸液面最高处(这种情况较少,因为一般液体都为凹液面)齐平,防止读数产生误差。

二、滴加法取用浓硫酸存在的问题

倾倒法和量取法都相对比较简单易操作,安全系数也比较高,滴加法因为涉及胶头滴管的使用,所以安全风险也相对较高。在乙酸乙酯的制备、溴乙烷的制备、环己酮的制备等合成实验中都用到浓硫酸,本文以浓硫酸的取用为例进行分析。

滴加法取用浓硫酸存在的安全因素如下:

(1) 对浓硫酸的性质不了解

学生基于中学时期对浓硫酸的性质,例如强酸、强腐蚀性、氧化性、吸水性等有初步的了解,但是酸性、腐蚀性以及吸水性强度如何并没有量的概念,所以在取用的时候往往比较随意大胆,因此,经常会有学生在实验过程中被浓硫酸撒到皮肤上。

(2) 胶头滴管使用不当

在合成实验中浓硫酸的用量通常不是很大,所以用胶头滴管取用,学生对胶头滴管使用不当造成浓硫酸溅到皮肤或者桌面上。

(3) 量筒读数不正确

合成实验中浓硫酸的用量要求比较精确,通常用到量筒来量取。学生为了便于读数边滴加浓硫酸边读数,眼睛离量筒和胶头滴管都比较近,浓硫酸很容易溅到眼睛或者其他皮肤上。

三、提高滴加法取用浓硫酸安全性的操作

为了提高学生的安全意识,建立正确的实验室操作规章制度,确保学生在实验过程中的人身安全和实验安全,将从以下几个方面进行改进:

(1) 系统介绍浓硫酸的物理化学性质

浓硫酸为无色油状液体,常用浓硫酸溶质质量分数为98%,沸点为338℃,高沸点,难挥发,能夺取纸张、木材、布料、皮肤中的水分,生成黑色的碳,具有强腐蚀性;能与水任意比例混溶,溶于水,剧烈反应,常作某些气体的干燥剂。介于浓硫酸的强氧化性、强腐蚀性、吸水性等特点,在使用过程中只要严格按照规范的操作进行取用以及做好防护措施就能避免意外事故的发生。

(2) 胶头滴管的正确使用

胶头滴管是实验室常用的仪器,分为两个部分,一个是上面的胶头,用塑料做的,很有弹性,另一个是用玻璃做的。使用过程中严禁将胶头滴管倒置,防止滴管里面的溶液腐蚀胶头,影响胶头滴管的使用寿命。使用的时候右手四个手指分别捏住胶头和扶住玻璃滴管,将胶头里面的空气排尽和控制住玻璃滴管使其不摇晃。吸取溶液的时候,胶头滴管直立缓慢的深入到待取溶液的液面下,只允许胶头滴管玻璃尖头的部分伸入到液面下,比较粗的玻璃管的部分要保持干净,以免胶头被溶液污染损坏。为了保持胶头滴管的干净,严禁胶头滴管和其他器皿的接触,将吸有溶液的胶头滴管悬空在量筒/烧杯上方缓慢地挤压胶头使胶头滴管里面的溶液逐滴加入到量筒/烧杯里面。使用完的胶头滴管要及时的将胶头和玻璃管分开,胶头不用清洗保存于干燥处,玻璃管及时清洗干净,并将水分烘干,方便下次使用。

(3) 量筒的使用及其读数

使用之前先检查一下量筒的刻度和数值是否清晰,量筒内外壁是否干净。向量筒里注入液体时,应用左手拿住量筒,使

量筒略倾斜，右手拿试剂瓶，使瓶口紧挨着量筒口，使液体缓缓流入。待注入的量比所需要的量少时，把量筒放平，改用胶头滴管滴加到所需要的量。读数时将数字刻度的一面转向读数者，视线与液面的凹液面最低处齐平，严禁边滴加溶液边读数。俯视时视线斜向下，视线与筒壁的交点在水面上所以读到的数据偏高，实际量取溶液值偏低。仰视是视线斜向上，视线与筒壁的交点在水面下所以读到的数据偏低，实际量取溶液值偏高。量筒不能加热，也不能用于量取过热的液体，更不能在量筒中进行化学反应或配制溶液。量筒使用完之后要及时清洗干净，但不能用刷子用力刷洗，以免将量筒内壁刮花，造成体积不准确。

四、滴加法取用浓硫酸的改进方法

基于以上对浓硫酸性质、胶头滴管和量筒的使用方法有了系统的了解之后，我们总结出了正确的取用浓硫酸的方法：

第一步，在取用浓硫酸之前先确认一下取用的量，做到心里有数。

第二步，准备干净的胶头滴管和量筒，将胶头和滴管连接好。

第三步，准备好待取用的浓硫酸，观察其外观形状是否与文献描述一致，如果不一致将不能使用。

第四步，装有浓硫酸的瓶子稍微倾斜，调整瓶子的角度直到可以清晰的看到瓶子内的液面；将胶头滴管中胶头里面的空气排尽，胶头滴管的尖头部分缓慢的伸入浓硫酸的液面下，较粗的部分和胶头都不能浸入液面，缓慢的松开胶头让浓硫酸慢慢的吸入胶头滴管里面，此时，如果快速松开胶头可能会导致浓硫酸吸入过快污染胶头。

第五步，左手拿量筒，将吸有浓硫酸的胶头滴管悬空于量筒上方，向量筒里面缓慢滴加浓硫酸，尽量不滴到量筒壁上，防止浓硫酸比较粘稠造成读数不准确。此时，严禁边滴加边读数，正确的做法是，滴加完之后静置一会之后左手拿量筒将凹液面与视线齐平再读数。如果量筒内的体积还不够，则应该先滴加然后静置再读数。

教师通过对浓硫酸性质、胶头滴管和量筒的使用方法进行系统的介绍，并且在讲解过程中给学生演示，让学生对取用浓硫酸有比较系统的认识。为了进一步加深学生对浓硫酸取用的认知，教师讲解和演示结束之后，邀请学生代表上台演示，请同学们为他们打分并指出操作规范和不规范的地方。

五、修改取用浓硫酸的规则

为了提高学生对安全取用浓硫酸的意识，我们建议将浓硫酸列为危险药品，并制定严格的管理制度：

1、要求学生使用前详细了解浓硫酸的物理化学性质，包括熔点、沸点、性状、腐蚀性、氧化性、吸水性等；

2、制定严格的取用规则，学生根据实验需要提出申请实验指导教师批准；

3、要求学生在领用的过程中要填写危险药品领用表格标

明用途用量；

4、要求学生必须在实验指导教师在场的情况下进行领用，不允许多拿，造成浪费和后处理麻烦的问题；

通过以上的取用过程培养学生严谨的科研习惯，提高他们的科研素养。

危险药品领用表格：

xx大学有机化学实验室危险药品领用表			
实验名称	乙酸乙酯的制备		
浓硫酸用量/mL			
领用人	班级	姓名	学号
领用人签名		指导教师签名	
领用日期			

六、修改评分细则

实验室安全是实验顺利开展的前提条件，因此，我们建议将危险药品取用和处理的列入评分细则里面，引起学生对危险药品取用的高度重视。实验之前要求学生危险药品的取用和处理原理了然于胸；实验中要求学生严格按照规章制度取用和规范使用危险药品，并对危险药品进行严格的后处理；实验后要求学生在实验报告中体现出危险药品的取用和处理过程。经过对学生逐层的灌输使用危险药品的知识和操作，让学生具有使用和处理危险药品的能力，同时培养他们对学习工作严谨的科学态度。

七、结语

有机化学实验是操作性强，实验现象丰富，趣味性强的实验课程，因实验条件的控制对实验现象和实验结果的影响非常大，所以在操作过程中更加需要学生的全心投入。通过有机化学实验的系统培训培养学生严谨的科研态度，其中危险药品取用这一环节的培养，可引用8.12天津港爆炸案、油库锅炉爆炸事故、12.26北京交通大学实验室爆炸、南方科技大学实验室着火案等生产生活中的例子来引起学生对实验室安全的高度重视。重要的是，化工专业的学生大多数就业意向是在企业的一线生产部门，因此，他们不仅要有扎实的理论基础知识，更要求他们对实验安全、生产安全怀有敬畏之心！

参考文献

[1]刘峥，丁国华，杨世军.有机化学实验绿色化教程[M].冶金工业出版社，北京，2010：84-86，88-89，100-102.

[2]丁永兰，彭圣明.化学试剂安全取用与突发事件处置三维虚拟仿真实验的开发与应用[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊)，2021，(1)：5-7.

[基金项目]广西电磁化学功能物质重点实验室主任开放基金，磁性镍配合物催化剂的制备及其在P-C键构建的应用研究，RZ2100001183，2021年1月-2022年12月，在研，主持。

[*作者简介]王凯(1984-)，男，汉族，湖南汨罗人，博士研究生，副教授，桂林理工大学化学与生物工程学院；研究方向：分子基磁性材料。