

循环经济下有机化学合成技术的应用实践研究

崔苗苗 (山东美誉工程咨询有限公司, 山东 济南 250000)

摘要: 随着化工行业的快速发展, 对环境造成的污染日益突出。为解决这一问题, 必须大力发展绿色有机化学合成技术, 经过多年的不断努力, 我国在绿色有机化学合成技术方面取得了重大进步。我国的有机绿色合成技术在国际上已经达到了国际先进水平, 但是在发展过程中也存在着许多问题。为了人类健康发展, 有机合成技术需要进一步完善。本文对绿色有机化学合成技术的应用实践进行分析, 以资源节约和循环利用的经济发展模式, 详细介绍绿色有机化学合成技术的内涵和应用现状, 为我国绿色有机化学合成技术的发展提供参考。

关键词: 绿色有机化学; 循环经济; 合成技术; 应用实践; 行业发展

0 引言

在世界范围内, 绿色有机合成已经是一个非常成熟的概念。绿色有机化学是一项复杂的工程, 实质是选择绿色环保的加工原料, 采用绿色、环保、高效率的工艺, 从而生产出绿色、环保、安全的产品。在这一全过程中也要坚持绿色、环境友好的基本原理。当前发展有机绿色化合物的研究还面临着许多问题, 导致绿色有机合成技术的应用和发展受到很大制约。

1 有机绿色合成技术的内涵与原则

1.1 内涵

绿色有机化学内容丰富, 包括无害有机化学、环境友好化学、洁净有机化学等。绿色有机合成是指在化学合成过程中选用的反应原料应具有转化率高、选择性高、无毒、不污染的特点, 不会对环境造成污染。通过采用新的原料、新的反应方法, 可以减少对环境的污染, 同时也可以减少对环境的损害, 从而达到节约资源、节约能源的目的。

绿色有机合成技术是一种新型的化工合成工艺, 能够使企业在生产过程中产生的环境污染达到最小, 达到绿色环保的目的。绿色有机化学的研究, 主要是针对传统化学反应中的环境问题, 研究绿色反应的原料、反应条件、化学反应转化条件, 以及绿色化学反应的发展方向。

1.2 原则

绿色有机合成技术的基本原则是: 第一步实现反应原料、催化剂、反应介质的控制, 从而达到控制污染源的目的。在进行绿色化学反应试验时应选用无毒、无污染的反应材料; 不能只有一个反映介质, 要设计出多种化学合成反应试验; 另外, 还需要进一步研究新的化学转化技术, 研制出有利于人类健康的化学制品, 并在一定程度上保护环境。

1.3 内容

绿色有机合成技术是以减少环境污染为目的, 在化工企业中进行绿色有机合成技术是当前的当务之急。绿色有机化工技术的发展和必须注重对现有的化工产品的开发和研究, 以使其成为一种既能造福于人类, 又不会对环境造成任何污染的产品。为了减少对环境的污染, 可以通过改变工艺的工艺条件来回收和使用所产生的废气, 并采用科学、绿色的方法来消除或减少对环境的污染。此外, 在化学合成中还可以通过改变原料和催化剂, 实现对整个化学合成工艺的绿色环保。

2 绿色有机化学合成技术研究现状

首先, 在国内, 大量的科研人员从事有机化合物的研发, 许多专家的研究成果得到了世界各国的承认, 从而使我们在有机化学领域的国际上获得了一定的话语权, 为我国赢得了荣誉。

其次, 我们的实验室设施先进, 工作环境舒适, 在绿色有机化学研究领域, 与世界先进水平相当。

第三, 国内已经有不少科研工作取得了较好的成绩。例如, 我国在有机化学、金属合成等领域的应用。以北京大学为代表的全国高等院校, 在绿色有机合成方面已有十多篇研究成果。例如, 2014年, 北京大学在世界范围内发表了56篇关于有机绿色合成技术的文章。尽管我国的有机绿色化学合成技术已经比较成熟, 国内也在大力开展绿色有机合成技术的研究。比如, 一些研究人员在绿色有机合成技术方面的技术水平较低, 缺乏相应的实践经验, 从而导致了环境的污染。只有加强科研工作者的专业素质, 才能充分利用绿色有机合成技术。

目前, 国内大多数化工企业还采用传统的化学合成工艺, 导致了生产效率低下、成本高、环境污染严

重等问题。从事绿色有机合成的专业技术人才缺乏专业性；目前，我国的有机化学合成技术发展比较成熟，绿色有机合成技术也在不断发展，但许多人的专业水平还不够高，比如，他们没有足够的技术和实践经验。他们的产品，往往会有很大的问题，污染空气，污染环境。要充分利用绿色有机化学，必须加强专业技术人才的专业素质。发展迟缓。

目前，国内大部分的化工企业还采用传统的工艺，造成了生产成本的增加，劳动生产率下降。这种传统的合成方法也制约着我国绿色有机合成技术的推广。必须对传统的技术进行改造，以提高绿色有机合成技术的利用率。绿色有机合成技术人员数量较少。我国目前仍是发展中国家，与发达国家相比仍有一定的差距。所以，目前国内对绿色有机化学合成的长期发展的重视程度较低，而且目前国内从事绿色有机合成的人数还不多，而且正在逐步减少。在我国，绿色有机合成技术的发展受到了科研工作者的限制。

随着全球经济的快速发展，工业生产对环境的污染日益严重，例如在化工领域，由于化学过程中会产生大量的化学物质，这些物质不仅数量庞大，而且很难去除，给人类带来的危害是无法估计的。为将化学反应过程中的污染物降至最低，各国、各有关部门纷纷采取绿色有机合成技术，利用绿色原料、绿色催化剂、绿色溶剂等方法，通过合理的生产工艺，生产出的产品不会对环境造成危害。

3 绿色有机化学合成技术的应用

3.1 选择绿色环保的反应原材料进行化合反应

在化工企业要利用绿色有机合成技术，进行化工产品的生产，必须注重对原料的选择。要达到绿色环保的目的，必须采用上述提到的无毒、无害、不会对环境造成任何影响的绿色反应原料。原料的选用将直接影响到反应的种类以及特定的反应工艺，而采用环保的原料，则可以降低危险，同时也可以减少对环境的污染，避免对实验人员的损害，而如果所选用的原料是有毒的，则极有可能对实验产生不良影响。另外，由于以往的化工企业大都采用非再生资源，导致资源浪费、不可再生资源短缺，从而降低资源的浪费，缓解不可再生资源的短缺，是目前化工企业面临的首要问题。比如，传统的化学工业公司在进行芳胺合成时所选用的化学原料为氯代芳烃，但氯代芳烃如果长期使用，会在试验者体内积累，从而危及从事此类化学实验的人员的健康。

3.2 研究与开发绿色环保的化学合成反应催化剂

在有机化学合成中多数化学合成反应都要求采用催化剂，以加速或加速反应，同时也能使合成产物达到预定的目的。以往的化学合成多采用液体酸和碱作为催化剂。这些催化剂具有成本低廉、易于获得、催化性能好等特点。但是，这种催化剂具有很强的腐蚀能力，对环境有很大的影响，并且容易引起一些副作用。在化学合成后，还会有一种有毒的催化剂残留物。所以，要改造这些对环境和人类造成危害的催化剂，必须选用一种环保、无污染的新型催化剂。针对目前国内研究出的固体强酸、强碱、分子筛催化剂等新型化学合成催化剂，对环境造成的危害、环境污染、对化学反应装置的侵蚀等问题都有重要的意义。

3.3 选择绿色环保、无毒、无害的化学反应溶剂

为了达到预期的绿色和环境保护目的，有机合成的首要条件是使用具有绿色、环保特性的反应材料。

首先，使用环保的化学物质，可以保证不会对环境和试验者产生任何的污染和损害；相反，如果我们使用的材料是有毒的，那么对环境的污染和危害就会更大。

其次，以往多数化工企业在进行化学合成时使用的是非再生矿物。

在绿色有机合成的理念中应使用能降低资源消耗、保护非再生资源的原材料。在有机化学合成中由于有机溶剂具有良好的溶解性，所以通常采用有机溶剂作为化学反应溶剂。不过，大多数的有机溶剂都有一个缺点，那就是毒性很强，一旦化学反应结束，就会留下一些有毒的物质，而这些有害物质的收集也是一个很大的问题。有些有机溶剂具有极不稳定的特性，在进行化学合成时极易引发爆炸，对人体和实验室都有一定的危害。

反应介质是进行化学合成的必要条件，但不需要采用溶剂，也可以采用超临界流体或水来替代反应中所用的溶剂：

第一，不会因反应中的危险物质而对环境造成污染；

第二，可以节约化学合成反应完成后，对溶剂进行后续的处理，最关键的是，不会对人体的健康造成任何的伤害。

在以往的有机化学合成中有机溶剂是以有机溶剂为主要原料，有机溶剂具有良好的溶解性。但是，有机溶剂也有一个弊端，那就是大多数的溶剂都是有

的,在进行了化学合成之后,肯定会留下一些有毒的东西,而残渣又不好回收,对周围的环境也是有影响的。而且有些有机溶剂非常不安全,一旦发生化学反应,就会引起爆炸,对人体健康产生危害。在化学合成中虽然需要用到反应介质,但并不是要加入溶剂,而是可以用水或超临界液来替代,既不会产生有毒的物质,也不会对环境造成污染,也可以避免反应后的溶剂进行处理。目前,绿色溶剂主要有水、超临界流体、离子液体溶剂等。

3.4 绿色有机化合物的创造性合成

与无机化学合成不同,有机合成过程会产生对环境造成一定的污染。一些化学物质比杀虫剂对环境的污染要严重得多。绿色有机合成技术和方法的目标是降低污染物的排放,避免污染环境。除了要利用绿色、无毒的有机合成反应所需的原材料与绿色催化剂、绿色溶剂外,还可以在不完美的生产工艺和条件下,尽可能地确保有机合成过程中的回收利用,从而实现有机合成过程中的无毒、无污染,达到最小的目的。

随着催化技术的不断发展,在降低环境污染方面,诸如氢气等洁净能源的研究已经取得了一定的进展。然而,在上述领域中使用的催化剂的生产往往会产生大量的废水和其他污染物,例如 NO_x , SO_x ,含卤物质等。Sd-ChemieInc在持续发展和投入新的催化合成技术方面,他们已经成功地研发出了一种新的合成路线,即“无废水的固体氧化物催化剂合成”,它可以实现零废水排放,零硝酸盐排放,几乎没有 NO_x 排放。与此同时,新的合成工艺也大幅降低了水资源和能源的使用。

新技术预计,每生产5000t的氧化剂,将会降低废水379900t,硝酸盐143000t, NO_x 3800t。他们从清洁、易得和大量商业化的金属入手,将其与无危险的有机酸在氧化剂的作用下发生反应,取代了常规的由硝酸盐组成的酸碱沉淀。其中有一种是通过有机酸激活金属,从而释放出一个电子,从而形成一种氧化物。一种多孔的固态氧化物可以在室温下一次反应,利用氧化剂,一般为空气,而不会产生废水。采用湿法凝结法将其他催化剂中的有效组分替换为沉淀过程,从而避免了重复、彻底的清洗、过滤等过程中产生的硝酸盐及其他盐。

在一种能够满足人们某种需要的特殊功能的产品中仅有一小部分的分子会表现出这种特殊的作用,而其他的部分会表现出危险或者有毒。这要求我们从研

究这些分子的工作机理入手,来设计一种新的分子,这些分子不仅具有这种特殊的功能,而且对环境也是有益的。

目前,大多数表面活性剂都是从原油中提取的。2000年,据估算,全世界消耗的化学表面活性剂约1800万t,其中很多都造成了严重的环境问题。由于其不能在水中和土壤中完全被生物降解而产生有毒的化合物。近期,Jeneil生物表面活性剂公司研制出了一系列的鼠李糖脂生物表面活性剂,其乳化、润湿、去垢、起泡等优异的特性使得其能够适应多种用途,但是其毒性很小,很容易被生物降解,并且不会产生任何的危险或者永久不可降解产物。与常规合成或来源于石油的表面活性剂比较,鼠李糖脂具有较低的毒性和环境友好性。

4 结语

绿色有机合成技术对于促进我国经济的发展和人民的健康、社会生活具有重大意义。开发绿色有机合成技术对促进绿色有机合成技术的发展具有重要意义。然而,目前国内对绿色有机合成技术的研究还不够深入,缺乏创意思维是制约绿色有机合成技术发展的最大障碍。目前,积极推动绿色有机化学合成技术的研究,引领可持续发展的社会。

参考文献:

- [1] 陈华燕,陶娟娟,贺家伟,等.化工工艺与化工设备的适应性设计[J].化工管理,2019(11):185.
- [2] 侯捷,李晓轲.浅析化工工艺与化工设备的适应性设计[J].商品与质量,2019(16):77-78.
- [3] 刘照燕,高元明.浅析化工工艺与化工设备的适应性设计[J].文摘版:工程技术,2019(1):273.
- [4] 高明江.绿色化工技术在化学工程与工艺中的应用研究[J].化工设计通讯,2019(1):112-113.
- [5] 汤霞.化学工程工艺中的绿色化工技术之研究[J].化工设计通讯,2019(7):119.
- [6] 井博勋,莒菲.浅议绿色化工技术在化学工程工艺中的应用[J].天津化工,2019(3):126.
- [7] 刘志立,史庚鑫,闫一诺.绿色化工技术探究[J].中国化工贸易,2020,12(7):104,106.
- [8] 牛睿婷.化工工程中的绿色化工技术[J].中国化工贸易,2019,11(28):74.

作者简介:

崔苗苗(1991-),女,汉族,山东济宁人,硕士研究生,工程师,咨询师研究方向:化学工程。