

BDO 生产中的原料选择与工艺参数优化

索 毅

(内蒙古东景生物环保科技有限公司 内蒙古乌海 016040)

摘 要: 1,4-丁二醇称作关键化学制品是一种重要的化工原料, 其在生产过程中的原材料选择有助于增加产出和减少花费, 成效明显。改进生产过程的工艺参数, 提升生产技术的各项指标, 调整生产过程中的关键要素, 对生产技术进行细致的调整, 关键在于精炼生产过程的技术参数至关重要。对降低制造费用非常关键。在挑选原材料时, 主要根据原材料的质量及其成本, 以确保供应线的稳定性, 同时维护产品质量。

关键词: BDO; 原料选择; 工艺参数优化

前言:

BDO (1,4-丁二醇) 是化工行业经常采用的关键成分, 在化学制品的生产中承担着基础职能。对于 BDO 的生产中, 挑选合适的原料是极其关键的。在生产 BDO 的过程中, 优化生产的技术条件也极为重要。原材料的正确挑选能显著提高生产速度, 制作过程的优化能够提升生产速度, 要素对成品质量有决定性的作用。本文的目标是探究在 BDO 的生成环节选择恰当的原材料和改善制造流程的变量, 以增加生产效率、降低生产费用以及减低环境压力。

1. BDO 生产中的原料选择

1.1 石油基原料

石油基原料充当用于 BDO (1,4-丁二醇) 的关键成分之一, 该物质执行至关重要职责。碳氢化合物基本原料大部分来源于石油化学工业制造, 包括原油提炼的剩余物以及原油分解产生的物质。在制造 BDO 的过程中, 最频繁使用的基于石油的原料包括了丙烷等、丁烷以及丙烯, 还有丁烯等多个种类。物料供应充足、具有广泛的用途、成本相对低廉, 成为 1,4-丁二醇制造的首选。丙烷是从石油中提炼出来的化合物, 在 BDO 的制造过程中扮演着重要角色。丙烷能够经历氧化作用转化为丙醛, 丙醛能够通过还原反应转变为丁醇, 该过程涉及多个化学变化, 这样就可以生产出 BDO。丙烯作为制造原料, 具有成本优势、供应可靠等特点, 成为 1,4-丁二醇制造中必不可少的关键要素。丙烷和丙烯属于关键的化工材料类别, 能够借助蒸馏和裂化等技术手段从石油中提取出来。在制造 BDO 的过程中, 含有四个碳原子的烃类遭受化学反应进行氧化, 执行加氢步骤, 从而制备 BDO^[1]。

1.2 生物基原料

生物质基原料在 BDO (1,4-丁二醇) 的生产中起着至关重要的作用, 生物质的可再生属性是其来源, 这种属性招致了众多的关注。生物基原料主要包括可再生原料、苞米、甜蔗、木纤维以及细菌或真菌发酵生成物等。玉米和甘蔗被誉为两种广泛分布的生物质资源, 它们富含大量的碳水化合物。可以通过糖化和发酵的方法将这些碳水化合物转化为乙醇, 利用特定的化学反应可以将乙醇转换成 BDO。原材料能够持续利用、保持生态友好性、减少了对煤炭、石油等传

统能源的依赖性, 所以在生产 1,4-丁二醇 (BDO) 的过程中, 原材料显示出巨大的应用前景。纤维素基质也充当着重要的生物基础角色, 其来源来源于含有大量纤维素的废弃植物物质。木质素材的初始纤维结构具备转化为微生物可消化的纤维素降解物质, 借此利用生物化学反应变为绿色环保的丁二醇 (BDO)。

1.3 再生原料

可循环资源在 BDO (1,4-丁二醇) 的生产中起到了核心作用, 能够运用废料和副产物, 实现资源的有效利用, 同时推动循环经济的增长。可循环的材料总体而言包括旧聚氨酯、旧塑料、旧溶剂及其他废弃物。丢弃的聚氨酯可用作重构材料, 其来源于废旧的泡沫塑料和车辆座椅等物品, 对其处理可借助物理或化学方法, 经过处理后, 废旧聚氨酯可转变成含二醇基团的物质, 该物质以化合态呈现。废弃塑料被认为是一种具有重要价值的再次利用物品, 供给非常充裕, 包括了废弃的塑料包装用品, 以及废弃的塑料容器等物品。通过搜集使用过的塑料以及对其进行重复加工, 能够将废弃的塑料转换成由碳、氢等元素构成的化合物^[2]。

1.4 混合原料策略

混合原料策略在制造 BDO (1,4-丁二醇) 过程中扮演着至关重要的角色, 旨在通过结合不同种类的原料以减少生产成本, 增强生产效率以及提高最终产品的质量的目标。综合使用原料的方法能够有众多的分类方式, 包括将石油与生物原料融合, 融合再生与化石原料的使用, 与其它分类方式相同。石油类与生物类原料的合并是一种普遍的原料组合策略, 形成了代表性的合并原料手段。借助于在制备丁二酸二甲酯的过程中同时使用矿物燃料和自然成分, 可以充分利用它们各自的优点。石油基原料因为资源丰富和成本较低而闻名, 生物基原料表现出可持续和环保的特点。使用合适的方式修正原料的比例, 有助于平衡生产成本与环境影响, 并确保产品的统一性。可再生资源与非可再生资源的融合也是一种广泛采用的资源整合策略, 通过在 BDO 生产程序中一并提供可再生及有限资源, 实现废料的最大限度利用, 进而推动循环经济的发展。

2. BDO 生产中的工艺参数优化

2.1 温度控制

在 1,4-丁二醇的生产环节,控制温度具有决定性的地位,作用于化学反应的速率以及产出量和产品质量具有显著的影响。温度调整的优化步骤必须同时考虑化学反应的速率与生成物的偏爱之间的平衡,以及物理学中的热力学状态还有物质转变的动态法则。温度是决定化学反应速度的一个重要条件,温度增加,化学反应的速率也随之增加,因为温度提高使得分子的活动更加剧烈,分子的更

加剧烈活动使得反应物之间的碰撞更频繁,反应物更频繁的碰撞促进了它们之间的反应。高温可能会引发不可逆反应的额外反应增多,因此减少丁二烯醇的纯度以及产量。需要对温度进行调节以最大化提升化学反应的速率,并且保证优良的物质选择性。温度控制影响下的特点工艺参数,如表 1 所示。

表 1 温度控制前后对工艺参数的影响

工艺步骤	温度条件	反应压力(atm)	反应时间(小时)	转化率(%)	产物选择性(%)
氢化反应-低温	180° C	50	5	85	90
氢化反应-高温	220° C	60	3	92	95

温度是产物质量的关键因素,在理想的温度范围内,反应物的效率最高,产量也因此达到峰值,保持这一温度水平可以维持这些优势。温度超出正常范围或气候偏冷偏热都可能致使物质稳定性减弱或裂解,继而影响成品的质量。因此,务必实施严格控制热度,保证化学变化在适当的温度环境中进行,以获得高级的 BDO 产品。温度调节还与反应所放出的热量有紧密联系,与降温手段有关联。特别是在放热反应中,保持温度稳定极其重要,必须快速散发热量,防止温度过高,从而避免高温引起不良反应^[1]。

2.2 压力调节

在 BDO (1,4-丁二醇)的生产流程中,压力调节具有至关重要的地位,调节要素。压力的适当控制不仅影响了响应速度和选择产物,还关联到反应的平衡性以及保障系统稳定运行。压强会对化学反应的速度产生显著影响,增大压强有利于气体与液体之间的混合,也意味着增加了反应粒子间的彼此碰撞频率,结果是化学反应的速率得以提升。极大的压力可能导致化学反应的意外结果,产品的品质下降。压强对化学反应的平衡状态产生明显影响,对于某种具体的化学反应,该反应的平衡状态可能会随着压强的变化而改变。调整压力条件有助于达到化学反应平衡的最佳状态,进而增加产物的效率以及纯度。利用压力的调整,能够使反应达到平衡,向着更有利于 BDO 生成的路径进展,加快反应的进行速度,增进产物的纯度。压力控制还与确保化学系统的稳定和安全操作紧密相连,在 BDO 生产过程中,适宜的压力控制至关重要,恰当的压力范围使得反应设备能在正常的工作压力下运作,防止由压力过高或过低引起的意外事件。

2.3 反应时间

反应时间在 BDO 的生产中扮演着重要角色,象征着从反应物被引入系统到反应完成的时长。在制造 1,4-丁二醇 (BDO) 的流程中,减少或增加反应时长明显影响产物的获得量、纯净度以及制品的质量。反应时间与反应的迅速性密切相关,通常情况下,反应时间的增加导致反应物在系统中的逗留时间延长,这有利于增加反应的数量,增加反应物的转化率,以及增加产物的生成量。不过延长的时间或许导致额外反应的增加,最终产品的挑选性减少。反应时间还与设备的运行效率和能源消耗有关,过长的反应时间会增加设备的运行时间和能源消耗,降低生产效率和经济性变为设备的响应

时长与操作效率和能源的利用情况相关联,延迟较大的响应时长会提升设备的运行时长和能源的使用量,会减少设备的作业效率和经济效益^[4]。

2.4 催化剂选择和使用

催化剂在 BDO (1,4-丁二醇)生产中具有关键作用,能够显著改变化学反应的速率,影响产品的纯净度,并决定产品的品质优劣。选择合适的催化介质与此同时及其应用的优化变为提高生产效率以及提升产品质量的重要手段。催化材料的选择对化学反应速度和生成物特性产生显著作用,有效的催化剂能够降低启动反应所需的能量,促使反应向前进行,提升反应的速度。有效的催化介质还同样具备提升产物的素质,降低非期望的反应发生的可能性,从而提高 1,4-丁二醇的品质和纯净度。催化剂的功效与其可靠性紧紧相连,优秀的催化剂必须有高效的特性,能够让反应在更低温度和压力下顺畅进行,减少能源的消耗,减少生产成本。在挑选催化剂时,需要全方位思考其对生态环境的作用,选择那些潜在危害较小的。

结语:

在制造 1,4-丁二醇 (BDO) 的环节中,选择合适的原材料,还有精心的生产过程调整,是实现高效能产出的关键以及维持产品品质稳定性的基石。通过对原料的品质、成本和来源进行全面的评估,选择合适的化学反应条件和使用适当的催化剂,精确调控化学物质的浓度和合适使用溶剂,对生产过程中的各个因素进行详尽的管理,可以提升产品的产量,减少能源消耗,并降低不必要的废物生成。

参考文献:

- [1]崔小明.我国 1,4-丁二醇合成技术研究进展[J].石油化工技术与经济,2023,39(05):57-62.
- [2]黄宁,张松,赵帅等.BDO 布局需谨慎——基于市场分析及技术经济研究[J].当代石油石化,2023,31(10):5-10.
- [3]曹红忠.1,4-丁二醇工艺技术路线选择和分析[J].煤炭与化工,2019,42(10):123-128+160.
- [4]张献增.应当生产与发展的有机化工原料——1,4-丁二醇[J].河北化工,1987,(04):51-52.