

三元共聚物 GMA 材料在塑料改性领域所发挥的作用

甲基丙烯酸缩水甘油酯(Glycidyl Methacrylate, 缩写 GMA)是一个同时具有丙烯酸酯双键和环氧基团的单体。丙烯酸酯双键的反应活性较高,可以进行发生自聚反应,也可以和很多其他单体进行共聚反应;而环氧基团则可以和羟基、氨基、羧基或酸酐发生反应,引入更多的官能团,从而对产品带来更多的功能性。因此 GMA 在有机合成、高分子合成、聚合物改性、复合材料、紫外光固化材料、涂料、粘合剂、皮革、化纤造纸和印染等等诸多方面有着极其广泛的应用。

GMA 的理化性质

GMA 的 CAS 号是 106-91-2,分子量 142.15,密度 1.068@25oC,粘度 2.7cps@15.5℃,沸点 189℃,闪点 85℃,折射率 1.4473。常温下为无色透明低粘度液体,可溶于常见有机溶剂,不溶于水。由于生产过程中会使用的环氧氯丙烷,通常产品中会有少量的环氧氯丙烷残留。

GMA 带有丙烯酸酯的典型味道,具有一定的皮肤和眼睛接触的刺激性和可燃性。液体和气体均可燃。在温度较高时可能发生聚合反应,因此必须添加阻聚剂。

GMA 在聚合物改性中的应用

GMA 由于存在一个具有活性较高的丙烯酸酯双键,可以接枝到聚合物上面,而 GMA 所带有的环氧基团可以和多种其他官能团反应,从而形成功能化的聚合物。可以采用溶液接枝、熔融接枝、固相接枝、辐照接枝等方法将 GMA 接枝改性聚烯烃,也可以与乙烯、丙烯酸酯等形成功能化共聚物。这些功能化聚合物可以作为增韧剂来增韧工程塑料或作为增容剂提高共混体系的相容性。

GMA 对聚烯烃接枝改性常用的引发剂是过氧化二异丙苯(DCP),有采用过氧化苯甲酰(BPO)、丙烯酰胺(AM)、2,5-二叔丁基过氧基-2,5-二甲基-3-己炔(LPO)或 1,3-二叔丁基过氧化异丙苯等引发剂。其中 AM 作引发剂时对减小聚丙烯的降解具明显作用。聚烯烃接枝 GMA 后会导致聚烯烃结构的变化,从而引起聚烯烃的表面性能、流变性能、热性能、力学性能的改变。GMA 接枝改性聚烯烃提高了分子链的极性,同时也提高了表面极性,因此,表面接触角随着接枝率的提高而减小。由于 GMA 改性之后对聚合物结构的改变,同时也会影响其结晶性能和力学性能。

GMA 在树脂共聚合成中的应用

阿科玛公司的 LOTADER 系列产品,就是乙烯、丙烯酸酯和 GMA 的无规共聚产品,其中 GMA 含量最高达 8%。其对于聚烯烃类产品具有很好的相容性,并对多种聚合物、金属、纸张和玻璃等有很好的结合力。

GMA 和苯乙烯、丙烯腈的三元共聚物,PTW 箱装副牌料则可以用于 PA、PC、PBT、PET 等回收材料的扩链剂,PC/ABS、PA/ABS、PBT/ABS 等合金的消光剂,以及 ABS/PBT、ABS/PET、PC/ABS 等合金的相容剂。