

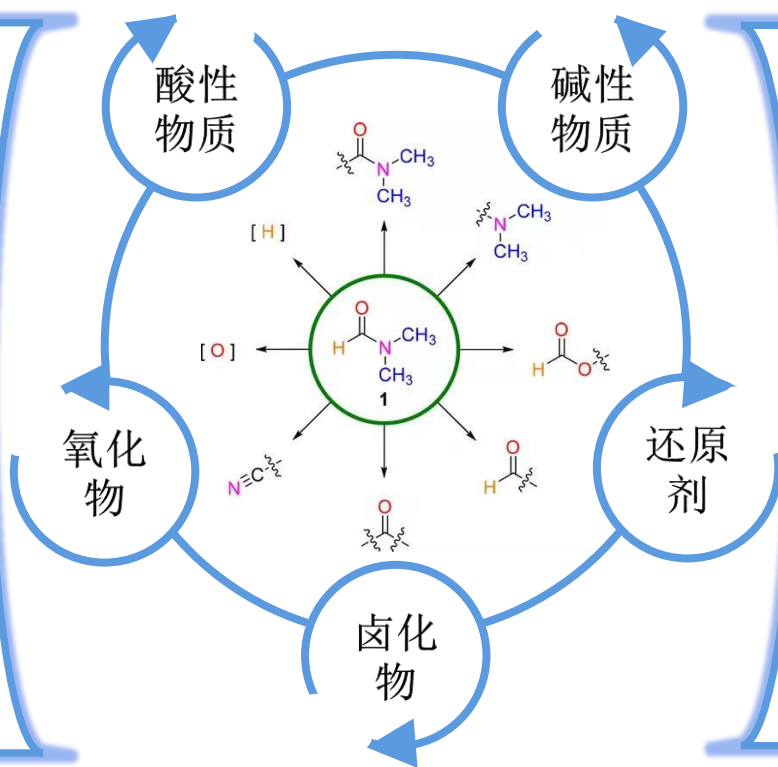
DMF 使用时的潜在风险

N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)，因其可溶解大部分有机和无机物质而经常用作极性非质子溶剂，并广泛地用作各种化学转化的催化剂和合成许多官能团的供体。虽然DMF很常用，但可能很多人没有深入了解其危险性质。DMF在环境温度下比较稳定，但在接近其沸点153°C时会发生缓慢的脱羰基释放 Me_2NH 和 CO ；DMF与 NaH 混合时存在爆炸风险，并且与酸，碱，卤化试剂、氧化剂和还原剂等多种类型的物质都不兼容，如果不注意极有可能引发安全事故。

DMF在酸的存在下水解得到 Me_2NH 和 HCOOH ，在酸（尤其是强酸）存在下，DMF的水解会很危险，因为水解产物 HCOOH 会进一步分解，释放出不可凝的气体，例如一氧化碳，二氧化碳，氢气等。

纯DMF在强碱例如氢氧化钾，氢氧化钠或氯化钙的存在下，在环境温度下长时间放置会明显分解，原位生成 Me_2NH 。各国学者已经报道了多起 NaH 与该类溶剂混合的爆炸事故。此外， NaH 与 DMAC 或 DMSO 混合也发生过爆炸事故。

研究表明，DMF在氧化剂如高锰酸钾、间氯过氧苯甲酸、三氧化铬等存在下可能发生剧烈反应甚至爆炸；曾有学者报道向DMF中添加 CrO_3 时几乎瞬间冒出火焰，烧瓶中的物质被喷到通风橱内壁上；高锰酸钾与DMF混合也会发生剧烈爆炸。



DMF可以通过还原剂被还原为三甲胺，当使用强还原剂时，可能会导致失控反应甚至爆炸的发生。1979年某工厂发生了DMF和 NaBH_4 溶液猛烈爆炸事故；后续研究表明，随温度升高，DMF/ NaBH_4 混合液的诱导期大大降低。

1997年报道了 SOCl_2/DMF 混合物在室温储存过夜时出现了分解放热并释放气体，混合物中的微量金属铁和锌进一步催化加速了分解放气过程，最终导致反应器的压力泄爆片破裂；其他卤化试剂，如酰基卤和三氯异氰尿酸、烷基卤化物、六氯环己烷、氟代硫酸铯等也有报道与DMF混合后发生放热反应，在某些条件下甚至可发生爆炸

由此可见，DMF并不是惰性溶剂，在使用DMF时应进行必要的热风险测试，了解工艺过程中的潜在风险，从而进行工艺优化，提高工艺的本质安全性。