

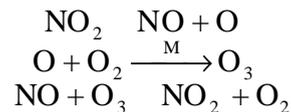
## 六、环境光化学

环境光化学是侧重于研究大气污染的光化学。空气污染是人们为进步付出代价的可见凭证。成千上万个污染源将无数的分子投入大气中，经反复作用形成烟雾。烟雾是臭名昭著的空气污染物。1911年，德伏克斯 (Harold de Voeux) 医生首先在他关于一次引起 1150 人死亡的伦敦空气污染灾难事件的报告中把烟、雾、空气和其他化学物品所形成的有毒混合物称为烟雾。

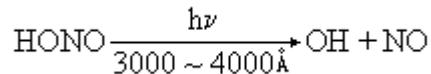
已经确认一般有两种烟雾，一种是化学上还原性类型的，称为伦敦型，它大部分是由燃烧煤和石油产生并含有二氧化硫和混杂着油烟、飞灰、烟粒和部分氧化的有机物。第二种烟雾是化学上氧化型的洛杉矶型，或称为光化学烟雾，因为光（在此情形下是阳光）在诱发光化学反应中是重要的。这种烟雾实际上不含二氧化硫，但是含大量的氮氧化物、臭氧、臭氧化烯烃物质和有机过氧化物，并伴有复杂程度不同的烃类。光化学烟雾一般在低的相对湿度和高的环境温度下形成。它对眼睛有刺激作用，会毁坏植物并降低能见度。

1944年美国洛杉矶盆地发生的谷物毁坏，促进了对空气污染性质及其形成机理广泛研究。城市的大气像是一只正在杂乱地进行化学反应的庞大的混合碗，追踪产生烟雾的真实化学反应是一件费时的工作。但在 1951年当光化学烟雾首次在实验室里重现时，于是获得了生成过程的线索。后来的细致研究说明在生成烟雾过程中的化学反应是光化学的，而气体分散胶体是大气中化学反应生成二次污染物的场所和参加物及产物。光提供了一系列光化学反应的活化能，因而太阳的紫外辐射是生成光化学烟雾的能源。

最初的污染物转变成烟雾中发现的二次污染物的真实反应机制仍然不完全了解。已经发现有关光化学反应导致的大气污染，涉及上百种化学品的分子。初级污染物二氧化氮会吸收 2900 埃以上波长的阳光辐射，发生以下反应：



式中 M 是空气分子。另外，亚硝酸和硝酸光解产生 OH 基：



OH 和 O<sub>3</sub> 将污染大气中的烃类分子发生多种反应。与光化学氧化物形成有关的气溶胶颗粒，其组成有痕量金属（铅、钠、镁、铝、锌）、硫酸盐、水、硝酸盐、铵的化合物、有机硝酸盐、羧酸及其酯类、羰基化合物和醇类等。已提出各种各样的均相和异相过程来解释气溶胶的形成。

另一方面，氯氟烃类扶遥直上平流层使臭氧层变薄也是由于发生了光化学反应。1974年，加利福尼亚大学的莫利纳 (M.J.Molina) 和罗兰 (F.S.Roland) 据此作出臭氧层减少的合理推断，获得了 1995 年的诺贝尔化学奖。