

环三亚甲基三硝胺，俗称黑索金，英文缩写为 RDX，是一种白色粉末，不溶于水，微溶于乙醚和乙醇，芳烃，苯。溶于丙酮，化学性质比较稳定。RDX 遇明火、高温、震动、撞击、摩擦易引起燃烧或爆炸。RDX 是一种爆炸力极强大的烈性炸药，猛烈程度约为 TNT 的 1.5 倍。爆速在 1.7 克/ 立方厘米时达 8350m/s。是环三亚甲基三硝胺，而不是环三次甲基三硝胺，后者虽错误但已广泛流传，笔者对此表示遗憾。

1936 年，克诺夫列尔研究了一种黑索金的生产方法，称为 K 法，该法的产率和原料利用率略大于直接硝解法制 RDX，但产率仍不及乙酸酐法高，但因乙酸酐受公安部门严格管制，难以购得，因此 K 法便十分有用了。

本文将介绍使用 K 法合成环三亚甲基三硝胺(RDX)的详细步骤。

一、准备试剂：发烟硝酸、硝酸铵、乌洛托品（反应用）

无水酒精（洗涤用）



二、量取 70 毫升发烟硝酸于烧杯中。



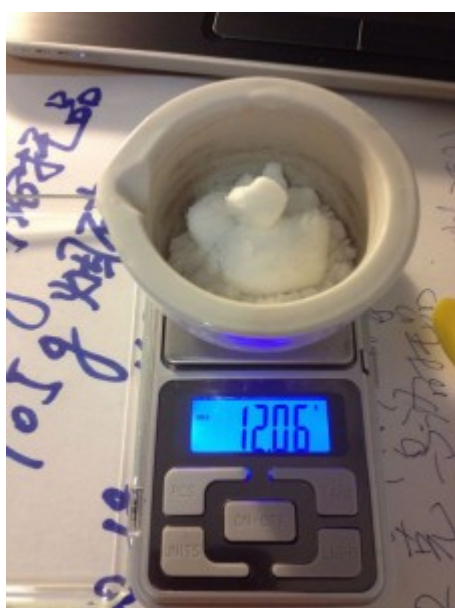
三 称取 14.68 克硝酸铵倒入烧杯中 并将烧杯置于冰水混合物中降温到 20℃

以下，放在磁力搅拌器上搅拌。





四、称取 12.06 克乌洛托品，碾碎，缓慢加入硝酸铵的硝酸溶液中，保持反应液温度不超过 25℃。







五、当乌洛托品加完时，溶液呈现白色浑浊。此时，撤去冰水浴，加热溶液至 65°C - 70°C 。

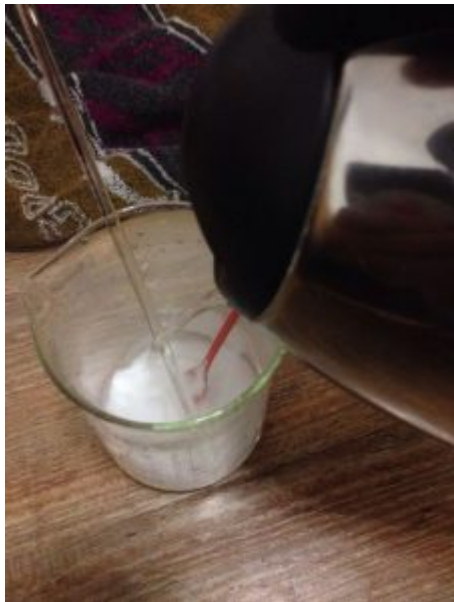




六、保温约 10 分钟，将反应液倒入大量冷水中，此时黑索金析出，抽滤，用清水洗涤沉淀至 $\text{pH}=7$ ，然后将沉淀置于烧杯中，加入沸水，并且在电炉上

加热，保持其沸腾以煮去残酸。







七、煮洗约 10 分钟后，冷却，抽滤，用 95%工业酒精洗涤一次，再用无水酒精洗涤一次。

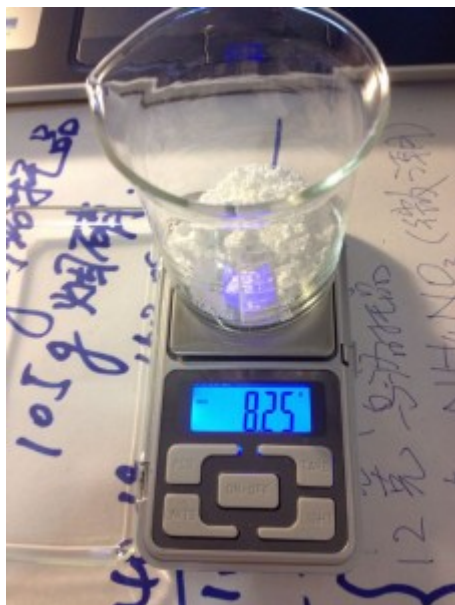




八、将产物转移到烧杯中，再将烧杯置于热水浴中以干燥产物。干燥过程中要经常用药匙翻炒。



九、取出干燥后的产物，称得其质量为 8.25 克。



理论产量 38.218 克，实际产量 8.250 克，产率 21.587%。

反应方程：



硝酸铵在水中水解为一水合氨及硝酸，氨能和甲醛反应生成乌洛托品，而硝酸能和新生成的乌洛托品反应生成黑索金，因此故将硝酸铵加入能增加黑索金产率

氨和甲醛反应生成乌洛托品的反应：

