



实验室安全 ——隐藏的爆炸杀手



林垂毅

2021.12.23



同济大学



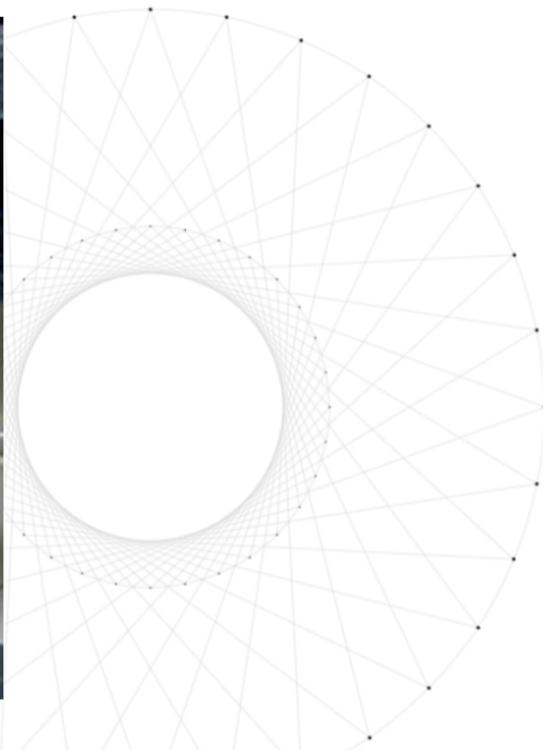
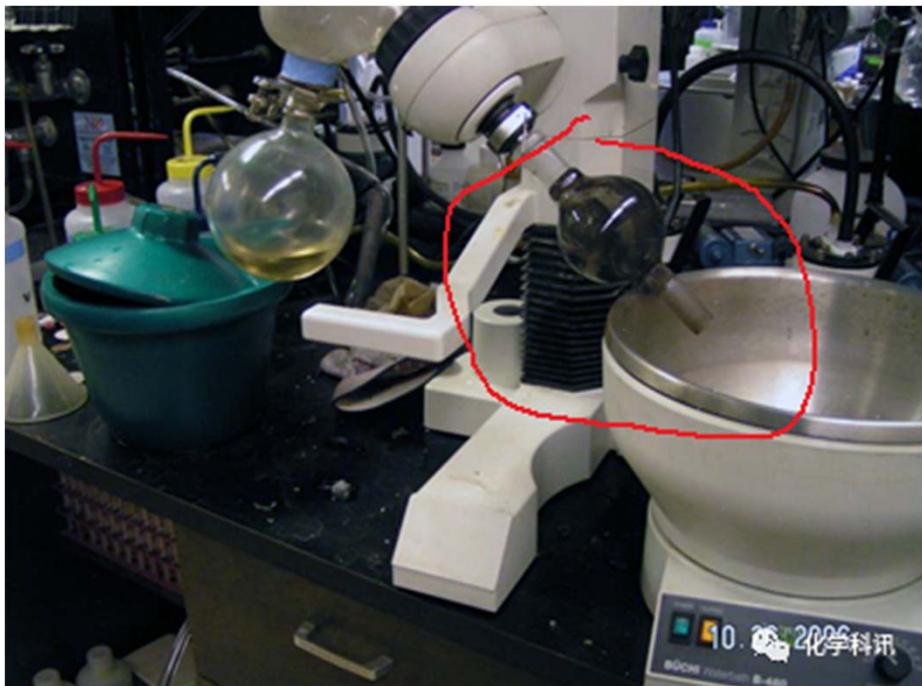
目录
CONTENT

事故回顾

检测方法

处理方法

1 事故回顾



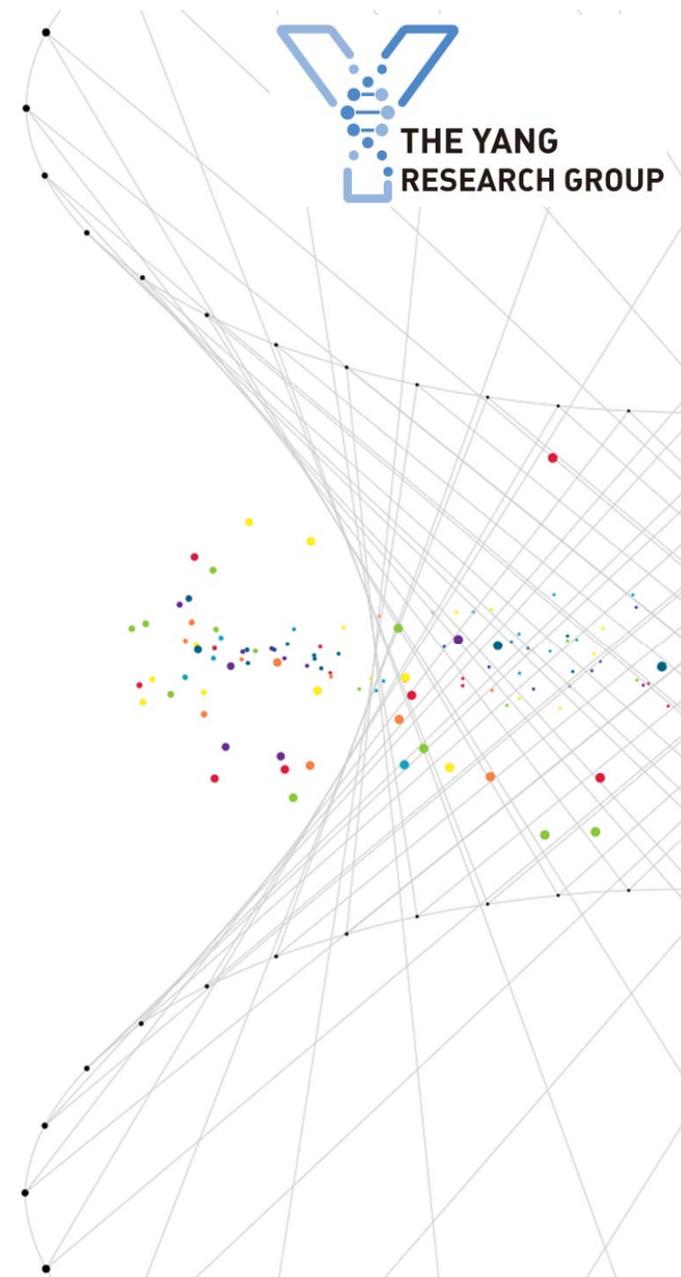
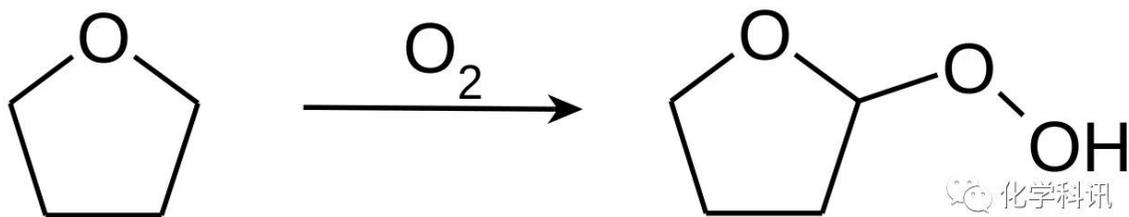
2006年，加州大学伯克利分校（UC Berkeley）发生一起实验室爆炸事故。一名大学生在使用旋转蒸发器从偶氮苯中蒸除有机溶剂时发生爆炸，玻璃碎片飞溅到她的脸部和上半身，所幸带了护目镜，但眼睛上方还是被玻璃划伤并缝了针。

有人做实验使用乙醚做溶剂，但是放置的时间有点长了。乙醚按照规定是要低温保存的，但是她当初从冷库里面领出来本来很快就要用，结果很长时间都没用。再用的时候，发现内盖很不好开，她就随手找了一镊子撬了一下，乙醚的瓶子就直接炸了，碎玻璃全身都是，缝了上百多针，据说浑身上下翻得跟烂地一样。内盖直接蹦进了眼球，为了避免交叉感染，只能摘除。



2 检测方法

四氢呋喃、乙醚长期存放容易产生过氧化物，过氧化物有强氧化性，属于易燃、易爆的化合物。过氧化物都含有过氧基(-O-O-)，由于过氧键结合力弱，断裂时所需的能量不大，过氧基是极不稳定的结构，对热、振动、冲击或摩擦都极为敏感，当受到轻微外力作用时即分解。如果反应放热速度超过了周围环境的散热速度，在分解反应热的作用下温度升高，反应加速并发展到爆炸。



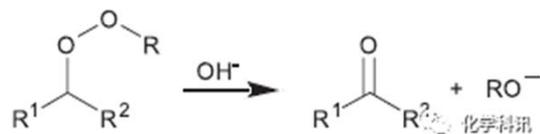
方法一. 配制10%KI (碘化钾) 水溶液, 加少量淀粉, 再把10 毫升四氢呋喃加入, 振荡, 放置约3~5min, 变成黄色的, 则说明有过氧化物存在, 颜色越深过氧化物越多, 否则无过氧化物, 可放心使用。

方法二. 用5mL四氢呋喃加1mL 10%碘化钾溶液, 振摇1min, 如有过氧化物则放出游离碘, 水层呈黄棕色或加4 滴0.5%淀粉液, 水层呈蓝色。

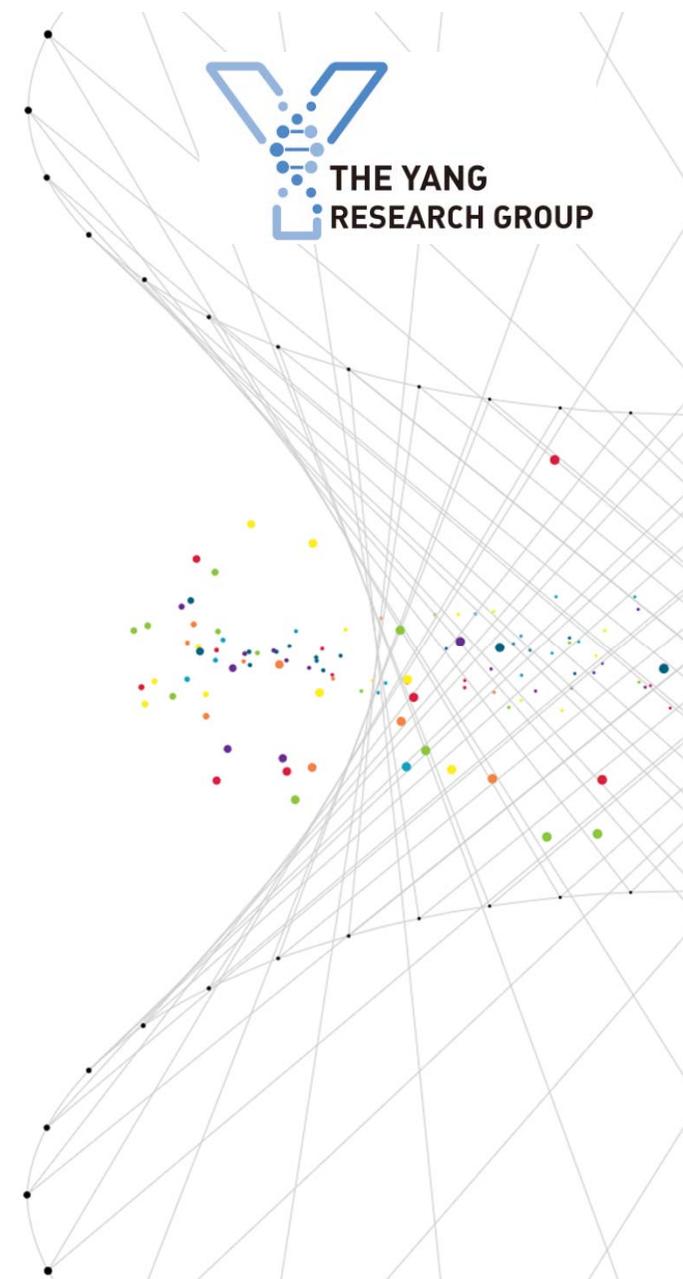
方法三. 当醚类的瓶子很难打开, 就说明里面呈现负压状态, 常温下醚易挥发, 体系应为正常气压甚至正压, 很好开才对, 不好打开, 说明在常温下, 体系呈负压, 就是里面的空气被消耗掉了, 也就意味着, 体系内产生了相当多的过氧醚。

3 处理方法

方法一. 四氢呋喃过氧化物可以用氢氧化钠与四氢呋喃混合搅拌除去, 如果使用片碱, 每100克THF用5克片碱。如果用73%的氢氧化钠溶液, 每100克THF用15克。但是, 如果过氧化物含量大于0.5%, 氢氧化钠应该慢慢地加入, 防止剧烈反应和温度突升。用氢氧化钠破坏过氧化物已成功应用于实践。



方法二. 除去过氧化物可用新配制的硫酸亚铁稀溶液 (配制方法是 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 60g, 100mL水和6mL浓硫酸)。将100mL四氢呋喃和10mL新配制的硫酸亚铁溶液放在分液漏斗中洗数次, 至无过氧化物为止。(用量为四氢呋喃体积20%)。





同济大学



THE YANG
RESEARCH GROUP

谢谢观看!