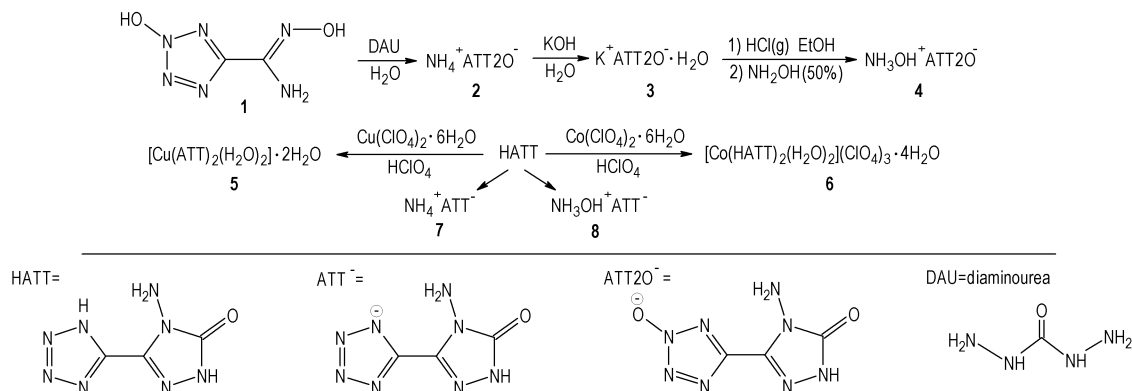


立陶宛维尔纽斯大学用经典的氧化剂制备红色烟火剂

烟火剂的红色火焰大部分通过燃烧生成锶化合物来实现,主要是 SrOH 和 SrCl。要产生 SrCl 需在无水的硝酸锶中引入氯元素,含氯的有机聚合物如 PVC 和高氯酸盐都可作为引入氯元素的添加剂。由于有机聚合物不完全燃烧产生毒害,为此立陶宛维尔纽斯大学采用经典的氧化剂 KClO_3 、 KClO_4 和 NH_4ClO_4 作为氯元素添加剂配制红色烟火剂,通过含三种含氯经典氧化剂的配方的对比,发现含 NH_4ClO_4 的配方有最高的颜色纯度,其中含 48.0% NH_4ClO_4 、38.7% $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ 、13.3% 虫胶的 A4 配方具有最好的红色火焰展现。 源自: Dominykas Juknelevicius, Lina Mikoliunaite, Simas Sakirzanovas, et al. A Spectrophotometric Study of Red Pyrotechnic Flame Properties Using Three Classical Oxidizers; Ammonium Perchlorate, Potassium Perchlorate, Potassium Chlorate[J]. Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie, 2014, 640 (12-13): 2560-2565.

德国慕尼黑大学合成出三唑联四唑二氮氧化物的含能离子盐

德国慕尼黑大学两三年前在 Klapötke 教授带领下分别合成出了基于联四唑和联三唑二氧化物的二羟铵盐 5,5'-联四唑-1,1'-二氧化物二羟铵 (TKX50) 和 3,3'-二硝基-5,5'-联(1,2,4-三唑)-1,1'-二氧化物二羟铵 (MAD-1X)。2014 年,德国慕尼黑大学同样在 Klapötke 教授带领下按照原有的研究思路得到了三唑联四唑化合物 5-(4-氨基-1,2,4-三唑-3-氧-5-基)四唑及其七种含能离子盐 (Scheme 1)。化合物 2 ($D=8160 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $p_{C-1}=240 \text{ kbar}$) 和 4 ($D=8656 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $p_{C-1}=288 \text{ kbar}$) 的爆轰参数再次肯定了四唑的氮氧化物的爆轰性能优于四唑。通过该类三唑联四唑的铵盐 2 和 7 与其相应的羟铵盐的对比,发现四唑中的氮氧化物降低了分解温度,但是增加了密度,同时还提高了计算的爆速和爆压。含能离子盐 2 的 249 °C 分解温度高于 RDX 的 210 °C,含能离子盐 4 的 178 °C 分解温度低于 RDX 分解温度。



Scheme 1

源自: M. Joas, S. Kießling, Thomas M. Klapötke, et al. Energetic Complexes of 5-(4-Amino-1,2,4-triazol-3-on-5-yl) tetrazole and Ionic Derivatives of its 2N-Oxide [J]. Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie, 2014, 640 (14): 2759-2765.

俄罗斯科学院研究晶体结构空穴中含有小分子的含能材料在推进剂中的运用

根据 X-射线衍射分析, γ -HMX 和 α -CL-20 中水分子占据部分空穴位置。 γ -HMX 中 HMX 和水分子以 4 : 1 比例存在,水含量可达 3%。在 α -CL-20 中理论上能包含 6.2% 的水,但是实际中水含量不会超过 4% ~ 5%。事实上,在不改变晶格参数情况下,水分子占据晶格空穴,会增加晶体的密度,如 α -CL-20 密度为 $1.925 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,如果晶格中含有 5% 的水,它的密度会增加到 $2.02 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$;因此在固体推进剂中添加这种 α -CL-20 存在提高其弹道性能的可能性。近来,俄罗斯科学院的研究显示在不改变晶格参数情况下含有含水 α -CL-20 的固体推进剂的比冲只有略微的下降,但是弹道性能却改善明显。在用肼或有机小分子代替水存在的 α -CL-20 作相同应用时,由于比冲的下降程度更小,因此能够更大程度地改善弹道性能。 源自: D. B. Lemperta, N. V. Chukanov. On the Use of Energetic Compounds Containing Small Molecules Occluded in the Structural Cavities of the Crystal [J]. Combustion, Explosion, and Shock Waves, 2014, 50(5): 538-541.

美陆军研究通过 HPLC 和 HPLC-MS 定量分析 IMX 配方的组成

IMX-101 和 IMX-104 现已被美陆军广泛地用于替代 TNT 炸药和 B 炸药。随着这种 IMX 配方运用的增多,建立其组份分析方法就越为必要,为此美陆军在原来双柱定量分析方法的基础上,建立了更为高效的单柱 HPLC-UV-ESI-MS 分析方法。该方法采用了梯度流动相用于 IMX 配方四个目标化合物的分离,质谱用于色谱保留时间的分析识别。该方法也可用于美国 EPA 8330 分析法中传统炸药的分析。 源自: A. L. Russell, J. M. Seiter, J. G. Coleman, et al. Analysis of munitions constituents in IMX formulations by HPLC and HPLC-MS [J]. Talanta, 2014, 128: 524-530.

(张光全 编译)