

- ence technology and industry for national defense, 1997: 191–200.
- [30] GJB 772A–1997. Method 602.1. Beijing: Commission of science technology and industry for national defense, 1997: 207–213.
- [31] GJB 772A–1997. Method 604.1. Beijing: Commission of science technology and industry for national defense, 1997: 221.
- [32] Lui Z T, Lao Yun-liang. Initiating explosive experimental[M]. Beijing: Beijing Institute of Technology Press, 1995: 238–239.
- [33] WANG Jun, DONG Hai-shan, LI Jin-shan, et al. Empirical calculation of the explosion parameters of nitrodiazole explosives [J]. *Chinese Journal of Energetic Materials(Hanneng Cailiao)*, 2012, 20(5): 541–544.
- [34] WANG Jun, JING Mei, ZHANG Xiao-yu, et al. Empirical calculation of the explosion parameters of nitrodiazole explosives (II) [J]. *Chinese Journal of Energetic Materials(Hanneng Cailiao)*, 2013, 21(5): 609–611.

两种新型环保含能离子盐: IMI·TNR 和 4-AT·TNR 的制备和热性能

李 瑛, 毕研刚, 赵文渊, 郭卫明, 张同来

(北京理工大学爆炸科学与技术国家重点实验室, 北京 100081)

摘要: 制备了两种含能离子盐 IMI·TNR 和 4-AT·TNR (IMI=咪唑, 4-AT=4-氨基-1,2,4-三唑, TNR=2,4,6-三硝基间苯二酚)。采用 IR、元素分析和 X 射线单晶衍射确定了晶体结构。用差示扫描量热法 (DSC) 和热重分析 (TG), 分析了热分解机理。基于 DSC 的结果, 采用 Kissinger 法和 Ozawa 法获得非等温反应的动力学参数。测定了两种离子盐的撞击感度、摩擦感度和火焰感度。结果表明, IMI·TNR 为单斜晶系, 空间群为 $P2_1/c$, 晶体密度为 $1.779 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 分解温度为 $223.4 \text{ }^\circ\text{C}$; 4-AT·TNR 为三斜晶系, 空间群为 $P-1$, 晶体密度为 $1.772 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 分解温度为 $259.8 \text{ }^\circ\text{C}$ 。它们的 T_b 、 ΔS^\ddagger 、 ΔH^\ddagger 和 ΔG^\ddagger 值分别为 $222.4 \text{ }^\circ\text{C}$, $-213.06 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, $302.89 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 和 $407.10 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (IMI·TNR) 和 $257.3 \text{ }^\circ\text{C}$, $-221.31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, $129.66 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 和 $243.24 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (4-AT·TNR)。它们对冲击、摩擦和火焰的刺激不敏感。

关键词: 唑类阳离子; 含能材料; 炸药; 2,4,6-三硝基间苯二酚 (TNR)

中图分类号: TJ55; O62

文献标志码: A

DOI: 10.11943/j.issn.1006-9941.2015.12.014



向作者致谢

近年,《含能材料》得到了广大作者的大力支持,为表达我们深深的谢意,特向 2014~2015 两年来发表两篇以上论文的作者(第一作者)赠送 2016 年全年《含能材料》。本刊期望在新的一年里能继续得到广大作者更多的关心! 欢迎赐稿!

Svatopluk Zeman	霸书红	毕福强	蔡贾林	陈百利	陈明生	代晓淦	杜仕国	冯璐璐
高福磊	郭俊玲	郭亮	何志伟	侯可辉	胡松启	黄晓川	贾林	蒋涛
李春迎	李亚南	李志鹏	林聪妹	林谋金	刘虎	刘焜	刘宁	刘亚静
史远通	唐维	王刚	王琼	王小军	温茂萍	吴松	席鹏	肖啸
许诚	薛林军	杨宗伟	翟连杰	张福场	张光全	张领科	张敏	张伟斌
								周诚

《含能材料》编辑部

二〇一五年十二月