

ТЕРМИЧЕСКИЙ РАСПАД ТРИАЗОЛО- И ТЕТРАЗОЛОТЕТРАЗИНОВ

В. П. Синдицкий¹, А. В. Буржава², Г. Ф. Рудаков³, Д. А. Захарова⁴

Аннотация: В изотермических и неизотермических условиях исследовано термическое разложение 6-аминотриазоло[1,5-*b*]-1,2,4,5-тетразина (АТгТз) и 6-аминотетразоло[1,5-*b*]-1,2,4,5-тетразина (АТТз). Разложение обоих веществ подчиняется реакции первого порядка до высоких степеней разложения. Полученные кинетические данные хорошо описываются прямыми линиями в широком температурном интервале: $k = 5,8 \cdot 10^{10} \exp(-17205/T) \text{ [с}^{-1}\text{]}$ (230–328 °С) для АТгТз и $k = 1,3 \cdot 10^{25} \exp(-29750/T) \text{ [с}^{-1}\text{]}$ (164–221 °С) для АТТз. Предложен механизм разложения этих соединений.

Ключевые слова: азолотетразины; 6-аминотриазоло[1,5-*b*]-1,2,4,5-тетразин; 6-аминотетразоло[1,5-*b*]-1,2,4,5-тетразин; термическое разложение; кинетика

Литература

1. *Chavez D. E., Hiskey M. A., Naud D. L.* Tetrazine explosives // *Propell. Explos. Pyrot.*, 2004. Vol. 29. No. 4. P. 209–215.
2. *Talawar M. B., Sivabalan R., Mukundan T., Muthurajan H., Sikder A. K.* Environmentally compatible next generation green energetic materials (GEMs) // *J. Hazard Mater.*, 2009. Vol. 161. P. 589–607.
3. *Licht H.-H., Ritter H.* New energetic materials from triazoles and tetrazines // *J. Energ. Mater.*, 1994. Vol. 12. No. 4. P. 223–235.
4. *Rudakov G. F., Egorshv V. Yu.* Synthesis and properties of derivatives of 6-amino-tetrazolo[1,5-*b*][1,2,4,5]tetrazine // 9th High Energy Materials Conference (International) HEMSI Proceedings. — Thiruvananthapuram, 2014. P. 759–762.
5. *Huynh M. H. V., Hiskey M. A., Chavez D. E., Naud D. L., Gilardi R. D.* Synthesis, characterization, and energetic properties of diazido heteroaromatic high-nitrogen C–N compound // *J. Am. Chem. Soc.*, 2005. Vol. 127. P. 12537–12543.
6. *Hammerl A., Klapötke T. M., Rocha R.* Azide–tetrazole ring-chain isomerism in polyazido-1,3,5-triazines, triazido-*s*-heptazine, and diazidotetrazines // *Eur. J. Inorg. Chem.*, 2006. P. 2210–2228.

¹Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева, vps@rctu.ru

²Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева, 8marta51@mail.ru

³Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева, rudakov@rctu.ru

⁴Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева, dusya.zaharova@mail.ru

7. Козлов И. Б., Карпенко В. О., Рудаков Г. Ф., Жилин В. Ф. Особенности азидотетразольной таутомерии в солях 6-(тетразол-5-иламино)-тетразоло[1,5-b]-1,2,4,5-тетразина // Успехи в химии и хим. технологии, 2012. Т. 26. № 2(131). С. 109–111.
8. Elguero J., Claramunt R. M., Summers A. J. H. The chemistry of aromatic azapentalenes // Adv. Heterocycl. Chem., 1978. Vol. 22. P. 183–320.
9. Sinditskii V. P., Egorshv V. Yu., Rudakov G. F., Burzhava A. V., Filatov S. A., Sang L. D. Thermal behavior and combustion mechanism of high-nitrogen energetic materials DHT and BTATz // Thermochemica Acta, 2012. Vol. 535. P. 48–57.
10. Wei T., Zhu W., Zhang X., Li Y., Xiao H. Molecular design of 1,2,4,5-tetrazine-based high-energy density materials // J. Phys. Chem. A, 2009. Vol. 113. P. 9404–9412.
11. Kissinger H. E. Reaction kinetics in differential thermal analysis // Anal. Chem., 1957. Vol. 29. No. 11. P. 1702–1706.
12. Oxley J., Smith J., Zhang J. Decomposition pathways of some 3,6-substituted s-tetrazines // J. Phys. Chem. A., 2000. Vol. 104. P. 6769–6777.
13. Scheiner A. C., Scuseria G. E., Schaefer H. F., III. Mechanism of the photodissociation of s-tetrazine: A unimolecular triple dissociation // J. Am. Chem. Soc., 1986. Vol. 108. No. 26. P. 8160–8162.

Поступила в редакцию 01.11.14