



Экологическая химия 2014, 23(4); 213–222.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СИНТЕЗА И ОЧИСТКИ НАТРИЕВОЙ СОЛИ 5-НИТРОТЕТРАЗОЛА

**М. А. Илюшин, А. В. Смирнов, В. Н. Андреев,
И. В. Целинский, И. В. Шугалей, О. М. Нестерова**

*Санкт-Петербургский государственный Технологический институт (Технический университет),
Московский пр. 26, Санкт-Петербург, 190013 Россия
e-mail: explaser1945@yandex.ru*

Поступило в редакцию 1 сентября 2014 г.

В статье представлены результаты разработки отвечающего требованиям “зеленой” химии, лабораторного способа синтеза и очистки натриевой соли 5-нитротетразола – ключевого прекурсора при получении перспективных энергонасыщенных соединений, пригодного для безопасного масштабирования.

Ключевые слова: реакция Зандмейера, “зеленая” химия, безопасное масштабирование, натриевая соль 5-нитротетразола, активный уголь, адсорбция, хроматографическая очистка.

ВВЕДЕНИЕ

Исследование новых энергонасыщенных веществ для замены азидов и стифната свинца в средствах инициирования является основным направлением работ в мире в последние годы. Высокая физиологическая и экологическая токсичность энергонасыщенных солей свинца приводит к необходимости поиска менее токсичных, “зелёных” первичных энергетических материалов [1, 2]. Первичные взрывчатые вещества – чрезвычайно чувствительные соединения, используемые для инициирования взрыва больших масс вторичных (бризантных) энергетических веществ, таких как, например, 2,4,6-тринитротолуол (тротил, тол, ТНТ).

Среди перспективных первичных энергетических материалов важное место занимают

простые и комплексные металлические соли 5-нитротетразола. Ключевым прекурсором для синтеза этих веществ служит натриевая соль 5-нитротетразола (I, NaNT). Наиболее перспективные энергонасыщенные соли 5-нитротетразола приведены на рис. 1.

(1) NaNT (I) не представляет интереса как энергонасыщенное соединение, поскольку чрезвычайно гигроскопичен и легко образует гидраты. Гидраты NaNT относительно безопасны, в то время как безводная соль высоко чувствительна и опасна в обращении [3].

(2) Перхлорат пентааммин(5-нитротетразолато- N^2)кобальта(III) (II, NCP) нашел ограниченное применение в России в устройствах для перфорации нефтяных и газовых скважин благодаря