

Ученому секретарю
Диссертационного совета 24.1.092.01
ИОХ РАН
д.х.н. Г.А. Газиевой

119991, г. Москва,
Ленинский проспект, 47

УТВЕРЖДАЮ

80-4540

02 ИЮН 2025



Зам. Генерального директора
по науке

Р.Г. Никитин

2025 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Хораняна Тиграна Эдвардовича

«Новые нитропиразолсодержащие ансамбли: синтез и свойства»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 1.4.3 – Органическая химия

Актуальность работы. Нитропиразолы - перспективный класс соединений, обладающих уникальным сочетанием физико-химических свойств, таких как высокая термостабильность и энтальпия образования, в сочетании с пониженной чувствительностью к механическим воздействиям. Эти характеристики делают нитропиразолы привлекательными для создания новых энергоёмких материалов, которые могут найти разнообразное использование как компоненты энергетических конденсированных систем с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Поэтому исследования, направленные на развитие методов синтеза новых производных, особенно, сочетающих в своем строении различные энергоёмкие гетероциклические фрагменты, как и изучение их физико-химических свойств, безусловно, актуальны.

Научная новизна работы: в ходе её выполнения были разработаны эффективные методы синтеза изомерных пиразолил-1,2,4-оксадиазолов. Разработаны методы селективного введения дополнительных нитрогрупп в структуру пиразолил-1,2,4-оксадиазолов с использованием кислотных нитрующих смесей. Разработан метод получения 3-(1,2,4-триазолил)-4-нитрофуранов, сочленённых с 3,4- и 3,5-динитропиразольным фрагментом, позволивший с высокой эффективностью синтезировать региоизомерные производные данного класса соединений.

Впервые разработаны селективные методы синтеза региоизомерных нитропроизводных пиразолилфуроксанов.

Для *N*-незамещенных 4-фенил-6-*R*-пиразоло[3,4-*d*][1,2,3]триазолов впервые обнаружена возможность раскрытия 1,2,3-триазольного цикла в условиях кислотного нитрования с образованием соединений нового типа – 1-*R*-3-*R'*-4- диазопиразол-5-нитримин.

Впервые получен *N,N'*-незамещенный 6-нитропиразоло[3,4-*d*][1,2,3]триазол – перспективная аннелированная основа для синтеза новых энергоемких соединений.

Достоверность полученных автором результатов обеспечивается грамотным выбором и сочетанием методов анализа состава и строения синтезированных соединений.

Безусловную **практическую значимость** придает работе определение ряда физико-химических и эксплуатационных характеристик полученных нитросоединений. Найдены соединения, обладающие оптимальным сочетанием высокой термической стабильности, положительной энтальпии образования, приемлемой плотности и высоких расчетных детонационных характеристик, что позволяет рекомендовать их для дальнейшего изучения в качестве потенциальных компонентов энергетических конденсированных систем. Выявлено влияние региоизомерии на свойства исследованных энергоемких соединений и установлены некоторые закономерности «структура — свойства».

Стоит отметить, что работа не свободна от недостатков. Так, на наш взгляд, использование новых терминов, например «ансамбля» для обозначения группы структурных фрагментов, не вызвано острой необходимостью.

Отсутствуют описания способов выделения, очистки и перекристаллизации вновь синтезированных продуктов, которые, как известно, могут существенно влиять на их стойкость и свойства, что, однако, скорее всего, связано с ограниченностью объема автореферата.

Хотелось бы пожелать автору большей осторожности при выборе для работы соединений с предсказанной высокой энтальпией образования, примеры ацетилена (12 МДж/кг) или ФТДО (4.5 МДж/кг) показывают, что, если продукт и находит применение, манипуляции с ним требуют повышенной осторожности (в случае ацетилена).

Разумеется, отмеченные недостатки несколько не умаляют общего хорошего впечатления о представленной работе.

Представленная на отзыв диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи разработки методик синтеза различных производных нитропиразола с explosофорными фрагментами, имеющей значение для развития органической химии. Таким образом, содержание автореферата соответствует паспорту специальности 1.4.3 – «Органическая химия». Работа отвечает п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24.09.2013 г. №842 и заслуживает положительной оценки, а её автор – Хоранян Тигран Эдвардович – присуждения ученой степени кандидата химических наук.

Отзыв составлен: введущим научным сотрудником отдела 20 Лапиной Юлией Тимофеевной, к.х.н. по специальности 05.17.07 – химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ, год присуждения – 2005, и начальником лаборатории отдела 20 Ванделем Александром Павловичем.

В. н. с, к. х. н.



Ю. Т. Лапина

Нач. лаборатории



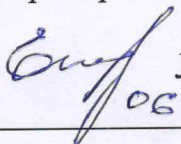
А.П. Вандель

Адрес: 659322, Алтайский край, г. Бийск,
ул. Социалистическая, 1. АО «ФНПЦ «Алтай»

Подписи Лапиной Ю. Т. и Ванделя А.П. заверяю

Ученый секретарь АО «ФНПЦ Алтай»,

к. т. н.



Л. Г. Егорова

« 02 »

06

2025