

азометинов 3a-d будет зависеть от качества гидролиза 2-фенил-1,3-диоксалана 1. Поэтому в синтезе продуктов 3a-d использовались относительно сильные органические кислоты (трихлоруксусная, *p*-толуолсульфокислота) и  $H_2SO_4$ . Наибольшие выходы продуктов 3a-d были получены в случае *p*-толуолсульфокислоты.

Мы апробировали возможность проведения реакции с 2-фенил-1,3-диоксаланом 1 в условиях "solvent-free", что также привело к образованию азометинов 3a-d (таблица 1, метод 2).

Таким образом, мы показали, что 2-фе-

нил-1,3-диоксалан можно использовать в реакциях нуклеофильного присоединения вместо бензальдегида. Предлагаемые нами методы 1, 2 имеют ряд достоинств:

1. Использование 2-фенил-1,3-диоксалан без предварительного гидролиза до бензальдегида;
2. Осуществление процесса при комнатной температуре и в течение непродолжительного времени;
3. Проведение синтеза в условиях "solvent-free" (метод 2).

### Список литературы

1. Niu P., Kang J., Tian X., Song L., Liu H., Wu J., Yu W., Chang J. // *J. Org. Chem.*, 2015.– Vol.80.– P.1018–1024.
2. Мухаметжанова С.К., Штрыкова В.В., Куксёнок В.Ю., Филимонов В.Д. // *Известия высших учебных заведений*, 2014.– Т.57.– №11.– С.78–80.
3. Smith M.B., March J. *March's Advanced organic chemistry*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2001.– 2357p.

## СИНТЕЗ ДИАМИНОПРОИЗВОДНЫХ БИС(ПИРАЗОЛ-1-ИЛ)АЛКАНОВ

Н.А. Сობоль

Научный руководитель – д.х.н., профессор А.С. Потапов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, soboll2016@mail.ru

Химия гетероциклических соединений сейчас становится всё более популярной. Эти соединения широко распространены в природе и являются важной составляющей природных соединений. Они входят в состав алкалоидов, хлорофилла, нуклеиновых кислот.

Аминопиразолы – это гетероциклическое соединение, которое широко применяется на практике, так как их производные являются основой распространенных лекарственных средств (анальгин, антипирин), используемых как анальгетики и жаропонижающие средства [1].

Пиразол и его производные очень интересные гетероциклические соединения с широкой биологической активностью. В частности, производные 3-аминопиразола были представлены

как стабилизаторы структуры белка  $\beta$ -лист [2].

В данной работе осуществляется синтез диаминопроизводных бис(пиразолил-1-ил)алканов из соответствующих нитропроизводных бис(пиразолил-1-ил)алканов. Диамины могут служить мономерами в реакциях поликонденсации. Также они могут проявлять биологическую активность.

В ходе работы проведён синтез диаминонитропроизводных по следующей методике. Использовали восстановление с помощью палладия на активированном угле в атмосфере водорода. Так как необходимое количество водорода отсутствовало, возникла необходимость генерировать его химическим путем, а именно с помощью взаимодействия цинка с серной кис-

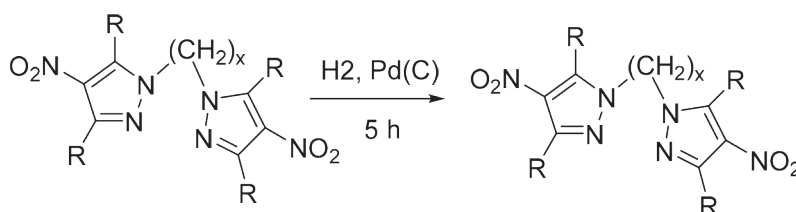
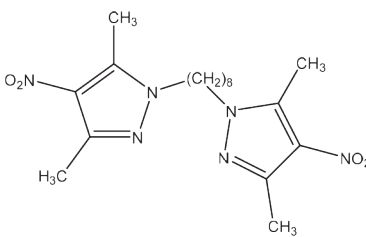
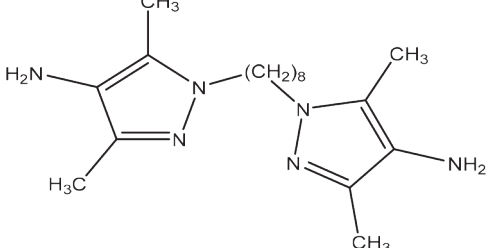


Рис. 1. Схема синтеза аминопроизводных бисалканов

Таблица 1. Выходы продуктов нитрования

Субстрат	Продукт	Выход	$t_{пл}$ , °C
		14,1 %	244

лотой. Была попытка синтезировать водород в аппарате Киппа, но реакция не прошла. Возможная причина данного явления в том, что просто не хватило давления для подачи водорода в нужном количестве. Перед запуском водорода через реакционную колбу пропустили инертный газ (азот или аргон), чтобы исключить возможность образования гремучей смеси (смеси водорода и кислорода). Общая схема синтеза представлена ниже:

Использувавшиеся субстраты, полученные продукты и выходы реакций приведены в таблице 1.

На данном этапе выделен 1,8-Бис(3,5-дими-

тил-4-аминопиразол-1-ил)октан. Правда, выход данного продукта оказался невелик, что связано с адсорбцией продукта на угле. Возникла необходимость дальнейшей обработки угля с целью повышения выхода реакции.

Таким образом, в ходе данной работы был получен и выделен 1,8-Бис(3,5-диметил-4-аминопиразол-1-ил)октан. Контроль за ходом реакции осуществляли с помощью системы ГХ-МС и ТСХ. Структура его была подтверждена методом спектроскопии ЯМР.

Работа выполняется при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект номер 15-13-10023.

### Список литературы

1. Данилов Е.А. Введение в химию и технологию химико-фармацевтических препаратов, 2002. – С.284.
2. Kirsten C.N., Schrader T.H. Intermolecular  $\beta$ -Sheet Stabilization with aminopyrazoles // *Am. Chem. Soc.*, 1997. – Vol.119(50). – P.12061–12068.

## ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА 11Н–ИНДЕНО[1,2-В]ХИНОКСАЛИН ОКСИМА

К.А. Соловьева, Е.А. Царёва, В.И. Соболев  
Научный руководитель – ассистент В.И. Соболев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, nksa94@mail.ru

Ишемическая болезнь сердца в настоящее время является одним из распространенных заболеваний, поэтому разработка противотромбных препаратов является актуальной. Основной причиной ишемии является недостаток кислорода, который возникает вследствие поражения коронарных артерий. Было изучено, что 11Н–индено[1,2-в]хиноксалин оксим и его натриевая соль, способны уменьшить последствия инсульта и снизить риск развития заболевания. Действие 11Н–индено[1,2-в]хиноксалин оксима заключается в том, что он насыщает кровь ок-

сидом азота, который участвует в регулировании расширения кровеносных сосудов. Так же было обнаружено, что данные соединения являются эффективными и специфическими ингибиторами и могут рассматриваться как базовые соединения для разработки противовоспалительных препаратов [1].

Целью данной работы является оптимизация условий синтеза 11Н–индено[1,2-в]хиноксалина и дальнейшая разработка новых производных данного оксима с улучшенной биодоступностью и противовоспалительным действием.