

Таблица 1. Выходы полученных хлорангидридов иминовых кислот

R ¹	R ²	Выход, %	R ¹	R ²	Выход, %	R ¹	R ²	Выход, %
Ph	H	72	Ad	H	63	Ad	<i>p</i> -C ₄ H ₉	95
	<i>p</i> -CH ₃	88		<i>p</i> -CH ₃	85		<i>p</i> -Br	73
	<i>p</i> -OCH ₃	99		<i>p</i> -OCH ₃	97			

Таблица 2. Выходы полученных амидинов

R ¹	R ²	Выход, %	R ¹	R ²	Выход, %
Ph	<i>o</i> -CH ₃	93	Ad	<i>o</i> -CH ₃	95
	<i>m</i> -CH ₃	78		<i>m</i> -CH ₃	91
	<i>p</i> -CH ₃	99		<i>p</i> -CH ₃	94

аминов с помощью трихлорида фосфора в среде ацетонитрила при температуре 80 °С в присутствии катализатора DMAP и акцептора хлористого водорода триэтиламина при мольном соотношении R¹COOH: амин: Et₃N: PCl₃: DMAP = 1:3:1:1,5:1,5 в течение 8 ч.

Разработанный одnoreакторный каталитический способ получения амидинов из кар-

боновых кислот с использованием трихлорида фосфора, является более эффективным по сравнению с традиционными способами, поскольку осуществляется без выделения промежуточных продуктов хлорангидридов карбоновых и иминовых кислот, которые легко гидролизуются в присутствии влаги.

Список литературы

- Ulrich H. *The Chemistry of Imidoyl Halides.*— New York: Plenum Press, 1968.— P.239.
- Но Б.И., Шишкин Е.В., Пенская Т.В., Шишкин В.Е. // *ЖОХ*, 1996.— Т.32.— Вып. 7.— С.1110.
- Liu X., Yue H., Jia J., Guo L., Rueping M. // *Chem. Eur. J.*, 2017.— V.23.— №49.— P.11771–11775.

РЕАКЦИИ БЕТУЛИНА С ФЕНИЛИДОЗОАЦЕТАТОМ В УСЛОВИЯХ СПЛАВЛЕНИЯ

Т.А. Войнова

Научный руководитель – к.х.н., доцент Е.А. Мамаева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, voynovatata98@mail.ru

На сегодняшний день по-прежнему актуальной проблемой остается разработка лекарственных препаратов на основе растительного лекарственного сырья. Химическое многообразие природных материалов, широкий спектр их биологических свойств и возобновляемость сырьевой базы дают возможность для подобных исследований. Перспективным направлением является получение новых соединений на основе бетулина – природного пентациклического тритерпеноида лупанового ряда. Известно, что бетулин обладает ценными биологически активными свойствами (иммуностимулирующими, противоопухолевыми, антиоксидантными, гепатопротекторными, противовоспалительными,

антималярийными и противогрибковыми) и представляет интерес для фармацевтической, косметической и пищевой промышленности [1]. Но, поскольку биологические эффекты самого бетулина выражены слабо, существует необходимость в создании новых фармакоактивных молекул – синтетических производных бетулина.

Важным направлением трансформации бетулина является изучение его окислительных превращений, что позволяет получить ряд кислородсодержащих производных с более выраженными физиологическими свойствами. Несмотря на большое разнообразие работ, в которых рассмотрены окислительные трансформации бетулина и его производных [2], окисление

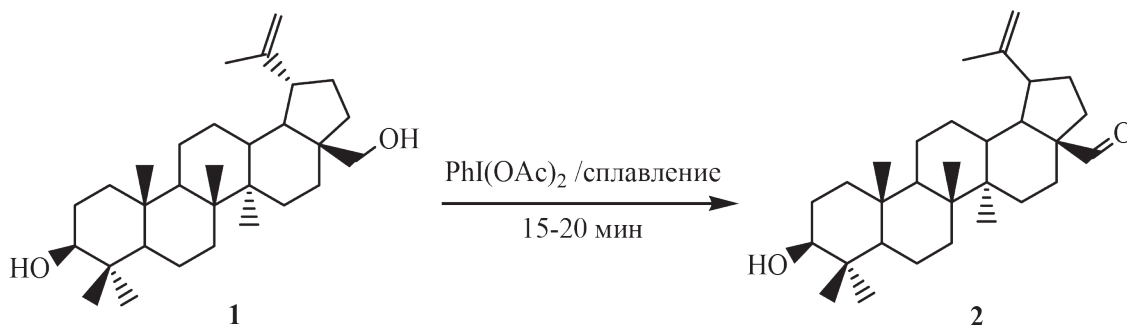


Схема 1. Получение бетулинового альдегида (2)

бетулина реагентом поливалентного иода – фенилиодозоацетатом (ФИА) – не было детально изучено. В этой связи, заслуживает внимания работа [3], где различные первичные спирты (в том числе и бетулин) подвергают окислению с использованием ФИА, однако, в присутствии добавок катализаторов – азанорадамантанов. Поэтому исследование реакций бетулина с иодозильными реагентами в простых условиях, а также поиск новых селективных методов синтеза оксо-производных бетулина являются актуальными задачами.

В качестве объекта исследования нами был выбран бетулин (1), а в качестве окислительного средства – ФИА. При этом, отличительной особенностью наших экспериментов явилось проведение реакций непосредственно в расплаве реагирующих веществ.

Список литературы

1. Бурлова И.В. Автореф. дисс. ... канд. хим. наук. – Нижний Новгород, 2013. – 24 с.
2. Лаев С.С., Салахутдинов Н.Ф. Препаративная химия терпеноидов. Ч.3. – Новосибирск: Академиздат, 2016. – С.50–58. – 77–83.
3. Doi R., Shibuya M., Murayama T., Yamamoto Yo., Iwabuchi Yo. // *J. Org. Chem.*, 2015. – V.80. – P.401–413.

В ходе нашей работы было установлено, что бетулин (1) взаимодействует с 2 экв. ФИА в условиях сплавления в течение 15–20 минут с образованием бетулинового альдегида (2) с выходом 30–35%.

Структура соединения (2) подтверждена с привлечением данных физико-химических методов анализа: ИК-, ЯМР ¹H и ¹³C спектров, ТСХ.

Таким образом, впервые предложен простой и экспрессный способ получения бетулинового альдегида (2) на основе реакции бетулина и ФИА в условиях сплавления – в отсутствие растворителей и катализаторов. Синтезированное соединение (2) представляет интерес как синтон для проведения дальнейших модификаций, а также как потенциальный носитель медико-биологических эффектов.

ПОЛУЧЕНИЕ ТИОЛАКТАМНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕНОЛОВ

С.В. Воробьев

Научный руководитель – д.х.н., профессор В.Н. Кошелев

Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина
119991, Россия, г. Москва, пр. Ленинский 65, vorstepan@yandex.ru

Тиоамиды являются важными тиокарбонильными соединениями, широко используемыми как синтоны в синтезе гетероциклов [1]; кроме того, есть упоминания об их возможности применения в медицине [2]. Также, от тиоамидов можно ожидать проявления антикоррозионной активности, так как атом серы имеет

сравнительно большой радиус и низкую электроотрицательность, что повышает способность его электронных пар вступать во взаимодействие с вакантными орбиталями металлов.

Ранее нами был описан синтез ряда лактамсодержащих производных фенолов [3, 4]. Кроме того, было получено несколько таких соедине-