

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ



М

**ЕНДЕЛЕЕВСКИЕ
ЧТЕНИЯ
2017**

Учреждение образования
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

Менделеевские чтения 2017

Сборник материалов
Международной научно-практической конференции
по химии и химическому образованию

Брест, 24 февраля 2017 года

Под общей редакцией Н.С. Слупень

Брест
БрГУ имени А.С. Пушкина
2017

УДК 16+37+54+87+371+372+373+378+504+524+538+543+544+547+573+
576+577+581+592+621+628+669+678+691+712+762+811
ББК 24.1+24.2+24.4+24.5
М 50

*Рекомендовано редакционно-издательским советом Учреждения образования
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»*

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент Э.А. Тур
кандидат биологических наук, доцент В.И. Бийко

Редакционная коллегия:

кандидат технических наук, доцент Н.С. Ступень
старший преподаватель В.В. Коваленко
доцент В.А. Халецкий

М 50 Менделеевские чтения 2017 : сб. материалов Междунар. науч.-
практ. конф. по химии и хим. образованию, Брест, 24 февр. 2017 г. /
Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина ; редкол.: Н.С. Ступень,
В.В. Коваленко, В.А. Халецкий ; под общ. ред. Н.С. Ступень. –
Брест : БрГУ, 2017. – 265 с.
ISBN 978-985-555-606-1.

В материалах сборника освещаются актуальные проблемы химии и
экологии, а также отражен опыт преподавания соответствующих дисциплин
в высших и средних учебных заведениях.

Материалы могут быть использованы научными работниками,
аспирантами, магистрантами, преподавателями и студентами высших учебных
заведений, учителями химии и другими специалистами системы образования.

УДК 16+37+54+87+371+372+373+378+504+524+538+543+544+547+573+
576+577+581+592+621+628+669+678+691+712+762+811
ББК 24.1+24.2+24.4+24.5

ISBN 978-985-555-606-1

© УО «Брестский государственный
университет имени А.С. Пушкина», 2017

Полученные результаты определения нитрат-ионов в водных растворах химических добавок (модификаторов) позволяют более точно оценивать общее содержание азотсодержащих соединений в добавках как в сырьевых компонентах на стадии проектирования состава бетонной смеси и конечных свойств бетона с учетом гигиенических и экологических требований.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бетоны конструкционные тяжелые. Технические условия : СТБ 1544-2005. - Введ. 18.05.2005 (с отменой на территории РБ ГОСТ 26633-91). - Минск : Госстандарт, 2005. - 17 с.
2. Конструкции и изделия бетонные и железобетонные. Термины и определения : СТБ 1768-2007. - Введ. 18.07.2007 (введен впервые). - Минск : Госстандарт, 2007. - 12 с.
3. Добавки для бетонов. Общие технические условия : СТБ 1112-98. - Введ. 18.06.1998 (с отменой на территории РБ ГОСТ 24211-91). - Минск : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 1998. - 32 с.
4. Types and Causes of Concrete Deterioration. - Skokie, Illinois: Portland Cement Association, 2002. - 16 p.
5. Халецкая, К. В. Цементный бетон как источник аммиака в воздухе жилых помещений / К. В. Халецкая // Менделеевские чтения 2015 : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. по химии и хим. образованию, Брест, 27 февр. 2015 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; под общ. ред. Н. С. Ступень. - Брест : БрГУ, 2015. - С. 100-105.

УДК 547.592.13+547.594.3

Н.Г. ВАСИЛЬЕВА

Беларусь, Минск, БГПУ имени М. Танка

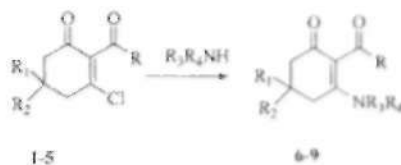
СИНТЕЗ 3-(ПИПЕРИДИН-1-ИЛ)-2-АЛКАНОИЛ-2-ЦИКЛОГЕКСЕНОНОВ

Современная система земледелия невозможна без использования эффективных средств защиты растений от вредителей, болезней, сорняков и других неблагоприятных факторов окружающей среды. Поэтому синтез высокоэффективных соединений, обладающих пестицидными свойствами, является важной практической задачей.

Среди пестицидов можно выделить группу гербицидных препаратов (таких как сетоксидим (действующее вещество набу), аллоксидим (действующее начало кусагара) и др.), которые обладают высокой селективностью действия, низкой собственной токсичностью, быстрой полной деградацией в почве, и по структуре некоторые являются enamинопроизводными циклогексан-1,3-диона.

С целью поиска новых соединений, обладающих пестицидными свойствами, осуществлена региоизбирательная модификация в ряду хлорвинилдикетонов длинноцепочечных β,β' -трикетонив ($R = C_{13}H_{27}$, $R = C_{15}H_{31}$, $R = C_{17}H_{35}$) с вовлечением в реакцию с аминами одной из кетогрупп цикла. Известно, что в результате взаимодействия енольных производных 2-ацилциклогексан-1,3-дионов (енолэфиров и виниловых хлорангидридов) с N-нуклеофилами происходит реакция винилового нуклеофильного замещения с образованием производных до *endo*-циклической карбонильной группе [1-3]. Следует отметить, что енольные производные 2-ацилциклогексан-1,3-дионов обладают повышенной реакционной способностью по сравнению с самими β,β' -трикетонами и вступают в реакцию замещения при комнатной температуре.

В результате реакции хлорвинилдикетонов **1-5** с пиперидином в среде бензола получают enamинодикетоны **6-9** (рисунок). Структуры полученных соединений **6-9** подтверждены анализом данных ИК- и ЯМР 1H спектроскопии, а также сравнением их с данными для подобных соединений, описанных в литературе [4]. Так, в спектрах ЯМР 1H enamинодикетонов, кроме сигналов протонов циклогексенового фрагмента и боковой ацильной цепи в ожидаемых областях, присутствуют сигналы протонов аминной остатка.



$R = C_{13}H_{27}$, $R_1 = R_2 = CH_3$ (1); $R = C_{15}H_{31}$, $R_1 = R_2 = CH_3$ (2); $R = C_{17}H_{35}$, $R_1 = R_2 = CH_3$ (3);
 $R = C_{11}H_{23}$, $R_1 = R_2 = H$ (4); $R = C_{11}H_{23}$, $R_1 = H$, $R_2 = 4-OCH_2C_6H_5$ (5); $R = C_{11}H_{23}$, $R_1 = R_2 = CH_3$,
 $R_3 = R_4 = (CH_2)_5$ (6); $R = C_{15}H_{31}$, $R_1 = R_2 = CH_3$, $R_3 = R_4 = (CH_2)_5$ (7); $R = C_{17}H_{35}$, $R_1 = R_2 = CH_3$,
 $R_3 = R_4 = (CH_2)_5$ (8); $R = C_{11}H_{23}$, $R_1 = R_2 = H$, $R_3 = R_4 = (CH_2)_5$ (9)

Рисунок – Схема синтеза 3-(пиперидин-1-ил)-2-алканонил-2-циклогексенонов

Так, в спектрах ЯМР ^1H соединений **6–9** в области 3,27 м.д. проявляются сигналы четырех метиленовых протонов, находящихся рядом с атомом азота, в виде триплета, в области 1,6 м.д. мультиплетом выходят сигналы шести других циклических метиленовых протонов.

В ИК-спектрах энаминопроизводных **6–9** наблюдаются характеристические частоты в области 1430–1640 см^{-1} , соответствующие сопряженным карбонильным группам цикла (1620–1640 см^{-1}) и боковой цепи (1520–1600 см^{-1}), двойной связи (1430–1480 см^{-1}).

Экспериментальная часть

Спектры ЯМР ^1H записывали на приборе фирмы Bruker BioSpin AVANCE 500 (500 МГц) в дейтерохлороформе с TMS в качестве внутреннего стандарта. ИК-спектры получали на приборе UR-20 в пленке или таблетках KBr. Температуры плавления определяли на блоке Noëtius. Элементный анализ выполняли на CHNS-O анализаторе Eurovector EA3000. Протекание реакций контролировали методом ТСХ на пластинках Silufol UV-254 в системе гексан-эфир (1:1). Протекание реакции и чистоту полученных соединений контролировали методом ТСХ на пластинках Silufol UV-254 (гексан-диэтиловый эфир). Колоночную хроматографию проводили на силикагеле (100/160, 230–400 меш), элюент-гексан-диэтиловый эфир.

Общая методика получения энаминопроизводных 2-анилциклогексан-1,3-дионов **6–9**. Раствор 0,001 моль соответствующего хлориниддикетона **1–5** и 0,0021 моль амина в 25 мл бензола перемешивали 3–5 ч (контроль хода реакции осуществляли с помощью ТСХ). Реакционную смесь разбавляли бензолом и промывали водой (2 × 50 мл), сушили над сульфатом магния. После удаления растворителя в случае необходимости очистку полученных соединений **6–9** осуществляли методом колоночной хроматографии.

5,5-Диметил-3-(пиперидин-1-ил)-2-тетрадеканонил-2 циклогексеон (6). Выход – 80%. ИК, ν , см^{-1} (пленка): 1310, 1440, 1525, 1620. Спектр ЯМР ^1H , δ , м.д. (J , Гц): 0,88 т (3H, CH_3 , J 7,0), 1,09 с (6H, 2CH_3), 1,25 м (20H, 10CH_2), 1,59 м (2H, CH_2), 1,67 м (6H, 3CH_2), 2,23 с (2H, CH_2), 2,41 с (2H, CH_2), 2,86 т (2H, CH_2 , J 7,5), 3,27 т (4H, 2CH_2 , J 5,5 Гц).

5,5-Диметил-3-(пиперидин-1-ил)-2-гексадеканонил-2 циклогексеон (7). Выход – 81%. Т пл. = 39–41°C ($\text{C}_{20}\text{H}_{34}\text{N}_2\text{O}_2$). ИК, ν , см^{-1} (KBr): 310, 1440, 1525, 1620. Спектр ЯМР ^1H , δ , м.д. (J , Гц): 0,88 т (3H, CH_3 , J 7,0), 1,09 с (6H, 2CH_3), 1,25 м (24H, 12CH_2), 1,59 м (2H, CH_2), 1,67 м (6H, 3CH_2), 2,23 с (2H, CH_2), 2,41 с (2H, CH_2), 2,86 т (2H, CH_2 , J 7,5), 3,27 т (4H, 2CH_2 , J 5,5). Найдено, %: C 78,16; H 11,53; N 3,14. $\text{C}_{20}\text{H}_{34}\text{N}_2\text{O}_2$. Вычислено, %: C 78,15; H 11,53; N 3,14.

5,5-Диметил-3-(пиперидин-1-ил)-2-октадеканонил-2 циклогексеон (8). Выход – 77%. Т пл. = 36–39°C ($\text{C}_{24}\text{H}_{38}\text{N}_2\text{O}_2$). ИК, ν , см^{-1}

(KBr): 1310, 1440, 1525, 1620. Спектр ЯМР ^1H , δ , м.д. (J , Гц): 0,88 т (3H, CH_3 , J 7,0), 1,09 с (6H, 2CH_3), 1,25 м (28H, 14CH_2), 1,59 м (2H, CH_2), 1,67 м (6H, CH_2), 2,23 с (2H, CH_2), 2,41 с (2H, CH_2), 2,86 т (2H, CH_2 , J 7,5), 3,27 т (4H, 2CH_2 , J 5,5).

3-(Пиперидин-1-ил)-2-додеканойл-2-пиклогексенон (9). Выход – 88 %. ИК, ν , cm^{-1} (пленка): 1400, 1480, 1600, 1630. Спектр ЯМР ^1H , δ , м.д. (J , Гц): 0,88 т (3H, CH_3 , J 7,0), 1,29 м (16H, 8CH_2), 1,59 (2H, м.), 1,87 (6H, м.), 1,95 м (2H, CH_2), 2,30 т (2H, CH_2 , J 6,0), 2,41 т (2H, CH_2 , J 8,0), 2,89 т (2H, CH_2 , J 7,5), 3,46 т (4H, 2CH_2 , J 5,5).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Rubinov, D. B. Chemistry of 2-acylcycloalkane-1,3-diones / D. B. Rubinov, I. L. Rubinova, A. A. Akhrem // Chemical Reviews. – 1999. – Vol. 99, № 4. – P. 1047–1065.

2. Синтез и спектроскопические исследования новых полифторалкилсодержащих инлазолоннов / Т. С. Хлебникова [и др.] // Журнал общей химии. – 2008. – Т. 78, вып. 10. – С. 1718–1727.

3. Исакова, В. Г. Фторсодержащие *эндо*-циклические енаминопроизводные 2-ацил-5,5-диметилпиклогексан-1,3-дионов / В. Г. Исакова // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. фіз.-мат., фіз.-тэхн., хім. навук. – 2008. – № 6, Ч. 3. – С. 241–245.

4. Исследование структуры 3-амино-2-ацетилпиклогексен-2-онов-1 методом ЯМР / А. А. Ахрем [и др.] // Изв. Акад. наук СССР. Сер. хим. наук. – 1969. – № 8. – С. 1861.

УДК 669.058.7

Г.Н. ВОРОБЬЕВА^{1,2}, А.А. КУДАКО¹

¹ Беларусь, Минск, БГУ

² Беларусь, Минск, НИИ ФХП БГУ

ПРОЦЕССЫ ГИДРОЛИЗА И ОКИСЛЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ОЛОВА(II) В ЭЛЕКТРОЛИТЕ ОСАЖДЕНИЯ СПЛАВА Ni-Sn

Фторидно-хлоридные электролиты, содержащие хлориды Ni(II) и Sn(II), фторид натрия или аммония, широко используются для электрохимического осаждения покрытий из сплава Ni-Sn. Эти покрытия обладают высокой твердостью, износостойкостью, коррозионной устойчивостью, способностью к пайке даже после длительного срока хранения и благодаря