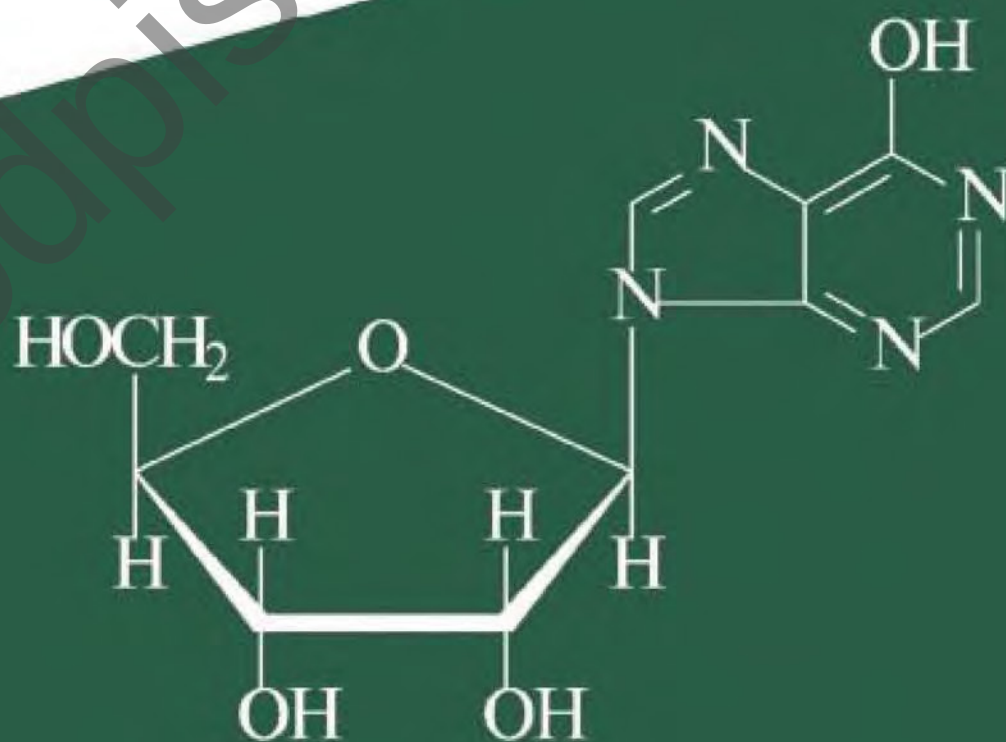


12+



ISSN 0869-8406

БАШКИРСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



Том 31 №3 2024

12+ БАШКИРСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в 1993 г.

Выходит 4 раза в год

УЧРЕДИТЕЛИ:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

ИЗДАТЕЛЬ:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

ЗЛОТСКИЙ Семен Соломонович – член-корреспондент Академии наук Республики Башкортостан, доктор химических наук, профессор, зав. каф. общей, аналитической и прикладной химии Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

МОВСУМЗАДЕ Эльдар Мирсамедович – член-корреспондент Российской Академии образования, доктор химических наук, профессор Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа

ДАМИНЕВ Рустем Рифович – доктор технических наук, профессор Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа

САБИРОВ Денис Шамилович – доктор химических наук, профессор РАН, директор Института нефтехимии и катализа Уфимского федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа

РЕДКОЛЛЕГИЯ

НАТАЛИНИ Бенедетто – профессор Университета Перуджа, Италия

ИЛИШ Иштван – руководитель института фармацевтического анализа Университета Сегед, Венгрия

АББАСОВ Вагиф Магеррам оглы – академик Национальной Академии наук Азербайджана, доктор химических наук, профессор, директор Института нефтехимических процессов им. Ю.Г. Мамедалиева Национальной Академии наук Азербайджана, г. Баку

БЕЛЕЦКАЯ Ирина Петровна – академик РАН, доктор химических наук, профессор Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, г. Москва

БЕРЛИН Александр Александрович – академик РАН, доктор химических наук, профессор Института химической физики РАН, г. Москва

СИНЯШИН Олег Герольдович – академик РАН, доктор химических наук, профессор, директор «Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр РАН», г. Казань

ТОРОСЯН Гагик Оганесович – доктор химических наук, профессор Государственного инженерного университета Армении, г. Ереван

ЧУПАХИН Олег Николаевич – академик РАН, доктор химических наук, профессор Уральского федерального университета, г. Екатеринбург

АГАЕВ Акпер Али оглы – доктор химических наук, профессор Сумгаитского государственного университета, г. Сумгаит

ЮНУСОВ Марат Сабирович – академик РАН, доктор химических наук, профессор Уфимского института химии РАН, г. Уфа

ВАХИТОВА Юлия Венеровна – член-корреспондент РАН, доктор биологических наук, профессор Института биохимии и генетики РАН, г. Уфа

КУКУШКИН Вадим Юрьевич – член-корреспондент РАН, доктор химических наук, профессор Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург

АХМЕТОВ Арслан Фаритович – член-корреспондент Академии наук Республики Башкортостан, доктор технических наук, профессор Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа

ЗОРИН Владимир Викторович – член-корреспондент Академии наук Республики Башкортостан, доктор химических наук, профессор Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа

ВОСКРЕСЕНСКИЙ Леонид Геннадьевич – доктор химических наук, профессор Российского университета Дружбы народов, г. Москва

КАНТОР Евгений Абрамович – доктор химических наук, профессор Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа

КАТАЕВ Валерий Алексеевич – доктор фармацевтических наук, профессор Башкирского государственного медицинского университета, г. Уфа

КОПЫЛОВ Александр Юрьевич – член-корреспондент Академии наук Республики Татарстан, профессор Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань

ХАЛИУЛЛИН Феркат Адельзянович – доктор фармацевтических наук, профессор Башкирского государственного медицинского университета, г. Уфа

ГАБИТОВ Азат Исмаилович – доктор технических наук, профессор Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа

РЕДАКЦИЯ

Зав. редакцией – доктор технических наук, профессор **Е. А. Удалова**.

Научный редактор – кандидат химических наук **О. С. Вострикова**.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), серия ПИ №ФС77-85037 от 31 марта 2023 г.

ISSN 0869-8406

Журнал распространяется по подписке.

Подписной индекс: Объединенный каталог «Почта России» **ПН057**. Свободная цена.

Журнал включен в Международную базу данных **Chemical Abstracts**.

Журнал включен в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» ВАК РФ по следующим специальностям и отраслям науки: 1.4.1. Неорганическая химия (химические науки), 1.4.2. Аналитическая химия (химические науки), 1.4.3. Органическая химия (технические науки), 1.4.3. Органическая химия (химические науки), 1.4.9. Биоорганическая химия (химические науки), 1.4.12. Нефтехимия (технические науки), 1.4.12. Нефтехимия (химические науки), 2.6.10. Технология органических веществ (технические науки), 2.6.10. Технология органических веществ (химические науки), 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ (технические науки), 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий (технические науки)

С 2008 года Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Сайт журнала: **www.bcj.rusoil.net**.

Электронная версия журнала доступна на сайте <http://www.elibrary.ru> и на сайте журнала.

Адрес редакции: 450064, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1;

e-mail: reaktiv2003@mail.ru.

Адрес Издателя: 450064, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1.

Адрес типографии: 450064, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1, РИО УГНТУ.

Подписано в печать 18.10.2024. Дата выхода в свет 22.10.2024.

Формат 60x84 ¹/₈. Усл. печ. л. 11,5. Тираж 500 экз. Заказ №121.

Содержание

Contents

Раздел 1.4.3.

Савченко Р. Г., Одинокое В. Н.
Взаимодействие диацетонида
20-гидроксиэксидона с LiAlD_4

Торосян С. А., Нуриакметова З. Ф.,
Миннибаева Э. М., Гималова Ф. А.
Синтез бис(4-октил-4Н-тиено[3,2-*b*]пиррол-5-ил)метана

Бабкин В. А., Андреев Д. С., Игнатов А. В.,
Хабидуллин И. Л., Титова Е. С.,
Рахимов А. И., Шрейберт Н. А.
Изучение механизма реакции иницирования стирола
в присутствии катализаторов фторид бора–фтористый
водород и фторид бора–вода в толуоле

Шепилова С. О., Розит Г. А., Идрисова А. Ф.,
Никитина И. Л., Клен Е. Э.
Оптимизация условий синтеза
3-бром-1-(1,1-диоксоэтилен-3-ил)-4-нитро-
N-фенил-1Н-пирозол-5-амин

Шавалеева Г. А., Иванова Н. А., Мифтахов М. С.
О возможностях гидролиза сложноэфирных групп
простагландинов в растворах CDCl_3

Хайруллина Р. Р., Тюмкина Т. В., Ахметова В. Р.
Гликольурил в реакции каталитического
аминометилирования с формальдегидом
и гидрозидами арилкарбоновых кислот

Раздел 1.4.12.

Алиева Ф. Х., Исаев Н. З., Гусейнова Л. Н.
Влияние различных катализаторов на ход реакции
этерификации ангидрида
октенилсукциновой кислоты октанолом

Нагиев Р. С., Бадикова А. Д., Борисов И. М.,
Сахибгареев С. Р., Султанова М. Р.
Исследование поверхности сульфидных катализаторов
гидрообессеривания, приготовленных с использованием
нонамоллибдоникелата (IV) аммония

Гасанов А. Г., Гусейнов Г. З.,
Гурбанова Ф. С., Абдуллаева Л. Э.
Изучение реакции присоединения
тиогликолевой кислоты
к непредельным соединениям

Ахметзянов Р. Р., Кемалов А. Ф.
Интенсивная технология производства
полимерно-битумного вяжущего
на основе неокисленного
остаточного нефтяного сырья

Шишков А. Ю., Любименко В. А., Гришина И. Н.,
Хлебникова Т. Д., Хусензода У.,
Хамидуллина И. В., Хлебников В. Н.
Применение НПАВ для временного
блокирования проницаемых пропластов
неоднородного пласта

Органическая химия

5 Savchenko R. G., Odinokov V. N.
Interaction of 20-Hydroxyecdysone
Diacetonide with LiAlD_4

9 Torosyan S. A., Nuriakhmetova Z. F.,
Minnibaeva E. M., Gimalova F. A.
Synthesis of bis(4-Octyl-4H-thieno[3,2-*b*]pyrrol-5-yl)-methane

13 Babkin V. A., Andreev D. S., Ignatov A. V.,
Khabibullin I. L., Titova E. S.,
Rakhimov A. I., Shreibert N. A.
Study of the Mechanism of Styrene Initiation Reaction
in the Presence of Boron Fluoride–Hydrogen Fluoride
and Boron Fluoride–Water Catalysts in Toluene

20 Shepilova S. O., Rozit G. A., Idrisova A. F.,
Nikitina I. L., Klen E. E.
Optimization of the Synthesis Conditions
of 3-Bromo-1-(1,1-dioxoethane-3-yl)-4-
nitro-N-phenyl-1H-pyrazole-5-amine

23 Shavaleeva G. A., Ivanova N. A., Miftakhov M. S.
On the Possibilities of Hydrolysis
of Prostaglandin Ester Groups in CDCl_3 Solutions

26 Khairullina R. R., Tyumkina T. V., Akhmetova V. R.
Glycoluril in the Reaction of Catalytic
Aminomethylation with Formaldehyde
and Arylcarboxylic Acids Hydrazides

Нефтехимия

31 Aliyeva F. Kh., N. Z. Isayev, L. N. Huseynova
Influence of Various Catalysts on the Progress
of the Esterification Reaction
of Octenylsuccinic Anhydride with Octanol

36 Nagiev R. S., Badikova A. D., Borisov I. M.,
Sakhigbareev S. R., Sultanova M. R.
Study of the Surface of Sulphide Hydrodesulfurization
Catalysts Prepared Using Ammonium
Nonamolybdonicelate (IV)

41 Gasanov A. G., Guseinov G. Z.,
Gurbanova F. S., Abdullayeva L. E.
Studying the Reaction of Addition
of Thioglycolic Acid
to Unsaturated Compounds

51 Akhmetzyanov R. R., Kemalov A. F.
Intensive Technology for the Production
of Polymer-Bitumen Binder
Based on Non-Oxidized
Residual Petroleum Raw Materials

60 Shishkov A. Yu., Lyubimenko V. A., Grishina I. N.,
Khlebnikova T. D., Khusenozoda U.,
Khamidullina I. V., Khlebnikov V. N.
Application of Nonionic Surfactants for Temporary
Blocking of Permeable Interlayers
of a Heterogeneous Formation

Содержание

Contents

Раздел 1.4.12.

Нефтехимия

Сеидова Х. Г., Джафаров Р. П.,
Алиева Р. В., Дадашова А. М.
Математическое моделирование процессов
олигомеризации C_6-C_{12} α -олефинов в присутствии
модифицированных ионных жидкостей

66 Seidova Kh. H., Jafarov R. P.,
Alieva R. V., Dadashova A. M.
Mathematical Modeling of Oligomerization
Processes of C_6-C_{12} α -Olefins in the Presence
of Modified Ionic Liquids

Сахибгареев С. Р., Бадикова А. Д., Султанова М. Р.,
Мустафин А. Г., Волошин А. И., Безжан Д. И.
Влияние металлокомплексной добавки
на термокаталитическую деструкцию
тяжелого нефтяного сырья

71 Sakhibgareev S. R., Badikova A. D., Sultanova M. R.,
Mustafin A. G., Voloshin A. I., Bezhan D. I.
Influence of Metal Complex Additive
on Thermocatalytic Destruction
of Heavy Oil Raw Materials

Раздел 2.6.10.

Технология органических веществ

Латыпов О. Р., Ямщикова С. А., Антонов А. В.,
Даминев Р. Р., Латыпова Д. Р., Туркин И. С.
Современные возможности применения порошковых
лакокрасочных материалов в нефтегазовой отрасли

76 Latypov O. R., Yamshchikova S. A., Antonov A. V.,
Daminev R. R., Latypova D. R., Turkin I. S.
Application of Powder Paint Materials
in the Oil and Gas Industry

Раздел 1.4.2

Аналитическая химия

Гусаков В. Н., Ахметова В. Р.
Пиридинсодержащий экспресс-тест
для качественного обнаружения
хлорорганических соединений в нефти

81 Gusakov V. N., Akhmetova V. R.
Pyridine-Containing Rapid Test
for Qualitative Detection
of Organochlorine Compounds in Oil

Раздел 1.4.1

Неорганическая химия

Минченков Н. Д., Зворыгина О. Б.
Закономерности количественного состава
ядер главных изотопов
химических элементов

86 Minchenkov N. D., Zvorygina O. B.
Regularities of the Quantitative Composition
of the Nuclei of the Main Isotopes
of Chemical Elements

Хроника

92 Chronicle

Р. Г. Савченко (к.х.н., доц.), В. Н. Одинокоев (д.х.н., проф.)

**ВЗАМОДЕЙСТВИЕ ДИАЦЕТОНИДА
20-ГИДРОКСИЭКДИЗОНА С LiAlD_4** Институт нефтехимии и катализа РАН, лаборатория органического синтеза
450075 г. Уфа, пр. Октября, 141; e-mail: rimasavchenko@mail.ru

R. G. Savchenko, V. N. Odinokov

**INTERACTION OF 20-HYDROXYECDYSONE DIACETONIDE
WITH LiAlD_4** Institute of Petrochemistry and Catalysis RAS
141, Prospekt Oktyabrya Str., 450075, Ufa, Russia, e-mail: rimasavchenko@mail.ru

Опубликованные в 2023 г. данные рандомизированных клинических «доза–эффект» исследований для экдистероида 20-гидроксиэкдизона показали, что природная молекула метаболизируется с участием боковой цепи и 14-гидрокси-7-ен-6-кетонного (хромофорного) фрагмента молекулы, образуя *in vivo* короткоцепочные производные и продукты 1,2-, 1,4-восстановления кольца В. В этой связи в представленной работе нами изучено взаимодействие диацетонида 20Е с литий алюминий дейтеридом (LiAlD_4) и впервые получены ^2H -меченные производные – потенциальные биологически-активные стероидные метаболиты. Установлено, что восстановление двойной связи кольца В происходит стереоселективно с образованием устойчивого 7,8 α -дейтероаналога 20Е, тогда, как восстановление оксо-фрагмента приводит к эпимерной смеси 6 α/β [^2H] неустойчивого аллильного спирта. Последний в растворе CDCl_3 трансформируется в (20R, 22R)-2 β ,3 β :20,22-бис(изопропилидендиоксид)-5 β ,8 α -холест-14-ен-6 β [^2H], 25-диол.

Ключевые слова: гидридный реагент; 20-гидроксиэкдизон; изотоп водорода; синтез; экдистероид.

Работа выполнена в рамках государственного задания FMRS-2022-0081. Структурные исследования проведены в региональном Центре коллективного пользования «Агидель» УФИЦ РАН.

Экдистероиды представляют собой обширную группу полигидроксилированных стероидов, присутствующих в различных объектах живой природы и близких по структуре их первому представителю α -экдизону ¹. 20-Гидроксиэкдизон (20Е) – наиболее доступный и представительный экдистероид, выделяемый нами из растения *Serratula coronata* ². Тетрациклический стероид-

Data published in 2023 from randomized clinical dose-effect studies for the ecdysteroid 20-hydroxyecdysone showed that the natural molecule is metabolized involving the side chain and the 14-hydroxy-7-ene-6-ketone (chromophore) fragment of the molecule, forming *in vivo* short-chain derivatives and products of 1,2-, 1,4-reduction of ring B. In this regard, in the presented work we have studied the interaction of diacetone 20E with lithium aluminum deuteride (LiAlD_4) and obtained for the first time ^2H -labeled derivatives, potential bioactive steroid metabolites. It was found that the reduction of the double bond of ring B occurs stereoselectively to form the stable 7,8 α -deutero analog 20E, whereas the reduction of the oxo-fragment leads to an epimeric mixture of 6 α/β [^2H] unstable allylic alcohol. The latter is transformed in CDCl_3 solution to (20R, 22R)-2 β ,3 β :20,22-bis(isopropylidenedioxy)-5 β ,8 α -cholest-14-ene-6 β [^2H], 25-diol.

Key words: ecdysteroid; hydride reagent; hydrogen isotope; 20-hydroxyecdysone; synthesis.

The work was carried out within the framework of the state assignment FMRS-2022-0081. Structural studies were carried out at the regional Center for Collective Use «Agidel» of the Ufa Federal Research Center of the RAS.

ный остов его молекулы имеет: *цис*-сочленение колец А/В (5 β -H), Δ^7 -6-оновый хромофорный фрагмент, *транс*-сочленение С/Д колец (α -14-ОН или Н) и боковую цепь. Особая роль в направленных модификациях стероидного остова 20Е отведена 14-гидрокси-7-ен-6-оновому фрагменту молекулы, который может быть вовлечен в различные восстановительные трансформации с целью получения структурных аналогов brassinos-

Дата поступления 08.07.24