

Авторы должны проверить соответствие их материала всем следующим пунктам, материалы могут быть возвращены авторам, если они не соответствуют этим требованиям.

- Эта статья ранее не была опубликована, а также не представлена для рассмотрения и публикации в другом журнале (или дано объяснение этого в Комментариях для редактора).

- Файл отправляемой статьи представлен в формате документа OpenOffice, Microsoft Word, RTF или WordPerfect.

- Приведены полные интернет-адреса (URL) для ссылок там, где это возможно.

- Текст набран с одинарным межстрочным интервалом; используется кегль шрифта в 14 пунктов; для выделения используется курсив, а не подчеркивание (за исключением URL-адресов); все иллюстрации, графики и таблицы расположены в соответствующих местах в тексте, а не в конце документа.

- Текст соответствует стилистическим и библиографическим требованиям.

РЕДАКЦИЯ СТРОГО ПРИДЕРЖИВАЕТСЯ НОРМ И ПРАВИЛ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПУБЛИКАЦИОННОЙ ЭТИКИ

Правовую основу обеспечения публикационной этики составляют международные стандарты: положения 2-ой Всемирной конференции по вопросам соблюдения добросовестности научных исследований, положения Комитета по этике научных публикаций (The Committee on Publication Ethics - COPE) и нормы раздела «Авторское право» Гражданского кодекса РФ.

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

В журнале "Российский химический журнал (Журнал Российского химического общества им. Д.И. Менделеева)" печатаются работы сотрудников высших учебных заведений РФ и РАН, а также стран СНГ и других иностранных авторов.

Основные рубрики журнала:

1. Химия неорганическая, органическая, аналитическая, физическая, коллоидная, высокомолекулярных соединений.
2. Химическая технология неорганических и органических веществ, теоретические основы.
3. Экологические проблемы химии и химической технологии.
4. Обзорные статьи.
5. Научные и методические проблемы.
6. Письма в редакцию.
7. Хроника.

Статьи, направляемые в журнал, должны удовлетворять следующим требованиям (образец оформления статьи представлен ниже):

1. Работа должна отвечать профилю журнала, обладать несомненной новизной, относиться к вопросу проблемного значения, иметь прикладное значение и/или теоретическое обоснование. Вопрос об опубликовании статьи, ее отклонении решает редакционная коллегия журнала, и ее решение является окончательным.

2. Статьи должны представлять сжатое, четкое изложение полученных автором результатов, без повторения одних и тех же данных в тексте статьи, таблицах и рисунках.

3. Оригинальность текста должна составлять не менее 80 %.

4. Все представленные статьи должны быть подготовлены 14 кеглем шрифта "Times New Roman", интервал -1,5. Поля: верхнее-2 см, левое-3 см, нижнее-2 см, правое-1,5 см. Объем статьи не должен превышать 12 страниц текста, включая список литературы, таблицы (не более 4, ширина - 8,4 см) и рисунки (ширина – 8 см), число которых – не более 4, включая рисунки, помеченные буквами, а, б и т.д. Рисунки, таблицы, а также подписи

под рисунками, заголовки и примечания к таблицам на русском и английском языках должны размещаться в тексте статьи. Для формул используется сквозная нумерация арабскими цифрами. В раздел "Обзорные статьи" принимается материал, объемом не более 30-и страниц. В заголовки статьи и аннотацию не следует вводить формулы и сокращения, даже общеупотребительные. Следует избегать употребления необщепринятых сокращений. При первом упоминании сокращенного термина обязательно приводится его расшифровка в полном виде. Рукописные вставки не допускаются.

5. Структура статьи. В верхнем правом углу необходимо проставить индекс по универсальной десятичной классификации (УДК). Статья должна начинаться с названия статьи, затем инициалы и фамилии автора (не более 6 чел.), расширенная аннотация полужирным курсивом, отражающая основное содержание статьи (аннотация не должна полностью дублировать выводы статьи), ключевые слова статьи. Далее указывается вся предыдущая информация (Название, ФИО авторов, расширенная аннотация, ключевые слова) на английском языке. Аннотация не должна быть меньше 200 слов! Затем следует текст статьи, в котором должны быть выделены следующие разделы: введение, методика эксперимента, результаты и их обсуждение, выводы. Заканчивается статья списком цитированной литературы в 2 вариантах: 1 вариант включает русские и английские источники в оригинальном написании, 2 вариант – все источники должны быть указаны на английском языке.

Оформление литературных ссылок

ОБЯЗАТЕЛЬНО указание DOI для источников литературы

Для подтверждения актуальности исследований **ДОЛЖНЫ** использоваться литературные ссылки (не менее 20-30 источников) за последние 10-15 лет (более ранние ссылки не должны превышать 10%)

- Для журнальной статьи должны быть указаны фамилии и инициалы всех авторов, название статьи, сокращенное название журнала, год, номер тома, номер или выпуск, страницы и DOI: 10.6060/2012.01.01.

Например: Мартынов М.М. Метод определения химического состава. Рос. хим. ж. 2019. Т. 59. Вып. 5. С. 123-125. DOI: 10.6060/rcj.2020643.7

- Для книг должны быть указаны фамилии и инициалы всех авторов, название книги, место и наименование издательства, год издания, количество страниц. В английской транскрипции название книги переводится, все остальные выходные данные необходимо указывать транслитерацией. Например: Мартынов М.М. Рентгенография полимеров. Л.: Химия. 1972. 93 с.

- Тезисы докладов и труды конференций. Например: Мартынов М.М. Название доклада. Тез. докл. VII Научн. конф. (полное название). М.: Изд-во. 2006. С. 259-262. Мартынов М.М. Название доклада. Сб. тр. Название конференции. Т. 5. М. 2000. С. 5-7.

- На диссертации, авторефераты и патенты ссылаться запрещается.

При оформлении иностранной литературы необходимо придерживаться тех же правил, что и для русскоязычных источников. Вместо символа «№» в английском языке ставится буква «N»

Например: Martynov M.M. Method for determining of chemical composition. Heterocycles. 2003. V. 7. N 11. P. 1603-1609. DOI: 10.6060/2012.01.01.

Авторы должны, по возможности, избегать ссылок на труднодоступные издания. Не допускаются ссылки на неопубликованные работы.

Авторам необходимо соблюдать следующие правила:

1. Статья должна быть подготовлена на компьютере в формате MS Word for Windows. Набор текста начинается с левого края, абзац - 15 мм.

2. **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:** применение стилей при формировании текста; внесение изменения в шаблон или создание своего для формирования текста; использование

концевых сносок; разрядки слов; использование пробелов перед знаками (в том числе - внутри скобок) препинания, после них ставится один пробел; применение операции "Вставить конец страницы"; формирование рисунка средствами MS Word.

3. Слова внутри абзаца разделять одним пробелом; набирать текст без принудительных переносов. Просьба: избегать перегрузки статей большим количеством формул, рисунков, графиков; для набора символов в формулах редакторов MS Equation (MS Word) использовать установки (Стили/Размеры) только по умолчанию.

4. Графические материалы выполняются черно-белыми! Графики принимаются в редакторах MS Excel, Origin, структурные формулы в ChemWind. Другие форматы принимаются только с дистрибутивами редакторов. Фотографии принимаются в формате jpg, tif, разрешением для черно-белых 300 dpi, серых 450 dpi. Рисунки и формулы по ширине не должны превышать 8 см, при этом их шрифт должен соответствовать 11 шрифту MS Word. У рисунков не должно быть рамки и сетки. Обозначение переменных на осях (используются только символы и через запятую и пробел - размерность) следует размещать с внешней стороны рисунка (также как цифры), а не в поле рисунка. Например: ось следует обозначать t, мин (а не Время, мин). Экспериментальные кривые должны быть пронумерованы (не буквами) курсивным шрифтом. Все пояснения необходимо дать только в подрисуночной подписи. Никакие легенды и комментарии в поле графика не допускаются. Рисунки должны быть выполнены с толщиной линий не менее 0,75 пт.

Статьи, подготовленные без соблюдения указанных требований и этики научных публикаций, редакцией не рассматриваются и не возвращаются

Заявление о конфиденциальности

Имена и адреса электронной почты, введенные на сайте этого журнала, будут использованы исключительно для целей, обозначенных этим журналом, и не будут использованы для каких-либо других целей или предоставлены другим лицам и организациям.

Получение и реакционная способность 4-нитро-3-(тетразол-5-ил)-фуразана с N- и O-нуклеофилами

Л.Н. Иванов, Е.М. Петрова, Е.В. Ильин

Лев Николаевич Иванова (*автор для связи*), Екатерина Михайловна Петрова

Кафедра экологии и дизайна, Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина (ЭТИ (филиал) СГТУ им. Ю.А. Гагарина), пл. Свободы, 17, Энгельс, Российская Федерация, 413100.

E-mail: ecos123@mail.ru (*автор для связи*), catinca77@mail.ru

Тел. (*не будет опубликовано*): +790365482158, +79156235959

Егор Владимирович Ильин

Кафедра ботаники, химии и экологии, Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, Театральная пл., 1, Саратов, Российская Федерация, 410012

E-mail: aw_71@mail.ru

Тел. (*не будет опубликовано*): +79036522233

Предложена рациональная четырехстадийная схема синтеза 4-нитро-3-(тетразол-5-ил)фуразана. Синтез включает получение 3-амино-4-(1,2,4-оксадиазол-3-ил)фуразана конденсацией амидоксима 4-аминофуразан-3-карбоновой кислоты с триэтилортоформиатом, восстановительное раскрытие гидразином 1,2,4-оксадиазольного цикла с образованием амидразона 4-аминофуразан-3-карбоновой кислоты. Диазотирование полученного соединения нитритом натрия в уксусной кислоте приводит к получению 3-амино-4-(тетразол-5-ил)фуразана. Искомый 4-нитро-3-(тетразол-5-ил)фуразан синтезирован окислением аминогруппы 3-амино-4-(тетразол-5-ил)фуразана раствором 30%-го пероксида водорода в концентрированной серной кислоте с выходом 85%. Увеличение окислительной активности системы H_2O_2/H_2SO_4 проведением стадии окисления при повышенной температуре позволило существенно уменьшить расход пероксида водорода и серной кислоты. Искомый 4-нитро-3-(тетразол-5-ил)фуразан выделен путем частичной нейтрализации реакционной массы ортофосфатом натрия с последующей экстракцией этилацетатом. Суммарный выход 4-нитро-3-(тетразол-5-ил)фуразана в пересчете на исходный амидоксим 4-аминофуразан-3-карбоновой кислоты составляет 42-48%. Показано, что реакция 4-нитро-3-(тетразол-5-ил)фуразана с рядом N- и O-нуклеофильных агентов (азидом натрия, высокоосновными аминами, гидразином, гидроксидом натрия, метанолом в присутствии карбоната калия) приводит к замещению нитрогруппы рассматриваемого соединения на нуклеофил с образованием соответствующих производных 4-R-3-(тетразол-5-ил)фуразана ($R = N_3$, замещенная аминогруппа, $NHNH_2$, OH, OMe). Рассмотрены некоторые химические свойства полученных соединений. Реакция [3+2]циклоприсоединения 4-азидо-3-(тетразол-5-ил)фуразана ($R = N_3$) с пропаргиловым спиртом использована в синтезе 4-(4-гидроксиметил-1,2,3-триазол-1-ил)-3-(тетразол-5-ил)фуразана. Конденсация 3-гидразино-4-(тетразол-5-ил)фуразана ($R = NHNH_2$) с карбонильными соединениями в случае проведения реакции с бензальдегидом приводит к получению соответствующего гидразона, с β -дикарбонильными соединениями (малоновым диальдегидом, ацетилацетоном) были получены производные пиразола. Синтезированные соединения охарактеризованы методами 1H и ^{13}C ядерного магнитного резонанса, ИК спектроскопии и масс-спектропии.

Ключевые слова: фуразан, 1,2,5-оксадиазол, тетразол, нуклеофильное замещение

Synthesis and reactivity of 4-nitro-3-(tetrazol-5-yl) furazan with *n*- and *o*-nucleophiles

L.N. Ivanov, E.M. Petrova, E.V. Il'in

Lev N. Ivanov (*автор для связи*), Ekaterina M. Petrova

Department of Ecology and Design of Gagarin Yu. A. Saratov State Technical University (Engels Techno-logical Institute (branch)). Freedom Square, 17, Engels, Saratov region, 413100, Russia
E-mail: ecos123@mail.ru (*автор для связи*), catinca77@mail.ru

Egor V. Il'in

Department of Botany, Chemistry and Ecology, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Theatre Square str., 1, Saratov, 410012, Russia
E-mail: aw_71@mail.ru

A rational four-stages scheme for the synthesis of 4-nitro-3-(tetrazol-5-yl)furazane is proposed. The synthesis starts from the stage of 3-amino-4-(1,2,4-oxadiazol-3-yl)-furazan preparation by condensation of amidoxime of 4-aminofurazan-3-carboxylic acid with triethyl orthoformate, further reductive ring opening of 1,2,4-oxadiazole cycle. The action of hydrazine results in amidrazone of 4-aminofurazan-3-carboxylic acid formation. On the next step the diazotization of the resulting compound with sodium nitrite in acetic acid gives 3-amino-4-(tetrazol-5-yl)furazane. At last stage the titled 4-nitro-3-(tetrazol-5-yl)furazan was synthesized by oxidation of the amino group of 3-amino-4-(tetrazol-5-yl)furazan by a solution of 30% hydrogen peroxide in concentrated sulfuric acid with 85% yield. The increase in the oxidative activity of the H₂O₂/H₂SO₄ system by carrying out the oxidation stage at an elevated temperature made possible to substantially reduce the consumption of hydrogen peroxide and sulfuric acid. The desired 4-nitro-3-(tetrazol-5-yl)furazan was isolated by partial neutralization of the reaction mixture with sodium orthophosphate, followed by extraction with ethyl acetate. The total yield of 4-nitro-3-(tetrazol-5-yl)furazane in terms of the starting amidoxime of 4-aminofurazan-3-carboxylic acid was 42-48%. It was shown that the reaction of 4-nitro-3-(tetrazol-5-yl)furazan with a number of N- and O-nucleophilic agents (sodium azide, high-basic amines, hydrazine, sodium hydroxide, methanol in the presence of potassium carbonate) resulted in the substitution of the nitro group of the selected compound by a nucleophile and formation of corresponding 4-R-3-(tetrazol-5-yl)furazane derivatives (R = N₃, substituted amino group, NHNH₂, OH, OMe). Some chemical properties of thereby obtained compounds are considered. Thus [3 + 2] cycloaddition reaction of 4-azido-3-(tetrazol-5-yl)furazane (R = N₃) with propargyl alcohol was used at the synthesis of 4-(4-hydroxy-methyl-1,2,3-triazol-1-yl)-3-(tetrazol-5-yl)furazane. The condensation of 3-hydrazino-4-(tetrazol-5-yl)furazane (R = NHNH₂) with carbonyl compounds in the case of reaction with benzaldehyde leads to the corresponding hydrazone, with β-dicarbonyl compounds (malonaldehyde, acetylacetone) pyrazole derivatives were obtained. The synthesized compounds are characterized by ¹H and ¹³C nuclear magnetic resonance spectra, by IR and mass spectroscopy.

Key words: furazan, 1,2,5-oxadiazole, tetrazole, nucleophilic substitution

ВВЕДЕНИЕ

Гистохимические исследования направлены на изучение химического состава тканей и клеток при сохранении их структуры, а также установление локализации химических веществ в определенных компонентах тканей, типах клеток и клеточных структурах [1-5].

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

В силу того, что гистохимия имеет своей основной целью установление связи между выявляемыми веществами и их структурной локализацией, ее можно в значительной мере рассматривать как топохимию, или гистотопохимию [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Схожий по смыслу термин цитохимия применяется в литературе в двух значениях – либо как ультрагистохимия клетки, либо как сумма микроскопических методов, позволяющих проводить химический и ферментативный анализ клеток или групп клеток при сохранении их морфологии.

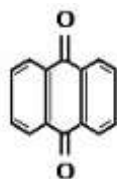


Рис. Структурная формула молекулы антрахинона
Fig. Structural formula of anthraquinone molecule

Таблица

Содержание растворителей в образцах лактида
Table. The content of solvents in lactide samples

| Образец | Содержание растворителей | |
|---------|--------------------------|-------------|
| | Наименование | ppm (масс.) |
| 1-1 | Бутилацетат | 140 |
| 1-2 | Этилацетат | 143 |
| | Бутилацетат | 80 |

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования позволили установить, что локализация ТМ меди и кадмия происходит преимущественно в корнях растений фасоли и сои, ткани которых выполняют барьерную функцию, защищая стебли и листья, а также генеративные органы от воздействия поллютантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Луппа Х. Основы гистохимии. М.: Мир. 1980. 344 с.
2. Hassan E.A. Interaction of physical fields. *Nature and Science*. 2013. V. 11. N 12. P. 54-67. DOI: 10.6060/ghytr.20175689.uy23.
3. Пожванов Г.А., Медведев С.С. Распределение тяжелых металлов. *Физиология растений*. 2008. Т. 55. № 5. С. 786-792. DOI: 10.6060/ghytr.201329.4589.
4. Савельев В.А. Физические факторы в растениеводстве в аспекте экологических проблем Средней Азии и Казахстана. Сб. докладов. Ташкент. гос. ун-та. Ташкент. 1990. С. 95 – 99.
5. Ольшанская Л.Н., Собгайда Н.А., Стоянов А.В. Воздействие магнитного поля. *Изв. вузов. Химия и хим. технология*. 2010. Т. 53. Вып. 9. С. 87-91. DOI: 10.6060/gh.2019.5523.

REFERENCES

1. Luppa H. Bases of histochemistry. M.: Mir. 1980. 344 p. (in Russian).
2. Hassan E.A. Interaction of physical fields. *Nature and Science*. 2013. V. 11. N 12. P. 54-67. DOI: 10.6060/ghytr.20175689.uy23.
3. Pozhvanov G.A., Medvedev S.S. Distribution of heavy metals. *Fiziologiya rasteniy*. 2008. V. 55. N 5. P. 786-792 (in Russian). DOI: 10.6060/ghytr.201329.4589.
4. Savelyev V.A. Physical factors in plant cultivation in the aspect of environmental problems of Central Asia and Kazakhstan: Coll. of presentations of Tashkent State Univers. Tashkent. 1990. P. 98-99 (in Russian).
5. Olshanskaya, L.N., Sobgaiyda N.A., Stoyanov A.V. The magnetic field influence. *Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol.* 2010. V. 53. N 9. P. 87-91 (in Russian). DOI: 10.6060/gh.2019.5523.

Поступила в редакцию