



*Российская  
академия наук*

ISSN 1026—3500

# Известия Академии наук

Серия  
химическая

2023

10

том 72

стр. 2281—2564

Журнал издается одновременно на русском («Известия Академии наук. Серия химическая») и английском («Russian Chemical Bulletin») языках. Подробную информацию о журнале, содержания номеров журнала в графической форме и аннотации статей, а также годовые предметные и авторские указатели можно получить в Интернете по адресу: <http://www.russchembull.ru/rus/>

The Journal is published in Russian and English.

The International Edition is published under the title «Russian Chemical Bulletin» by Springer:  
233 Spring St. New York NY 10013 USA. Tel.: 212 460 1572. Fax: 212 647 1898.

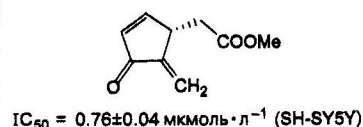
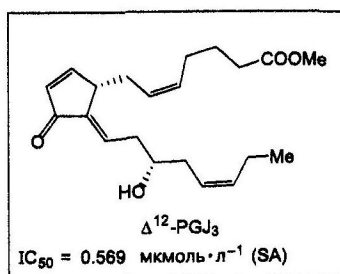
Detailed information concerning the journal contents of issues with graphical and text abstracts as well as annual subject and author indices can be found in the Internet at <http://www.russchembull.ru>

## Содержание

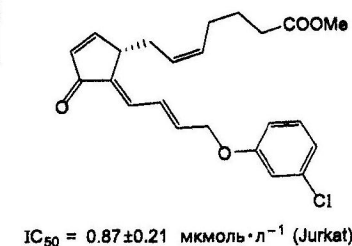
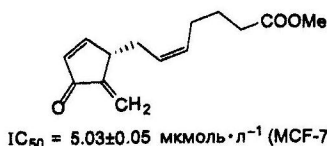
Номер составлен из статей, посвященных академику РАН Г. А. Толстикovu (1933–2013).

### Обзоры

Некоторые аспекты синтеза и модифицирования кросс-сопряженных цикlopентеноновых простагландинов



А. М. Гимазетдинов, В. В. Загитов,  
З. Р. Макаев, Н. С. Востриков,  
М. С. Мифтахов

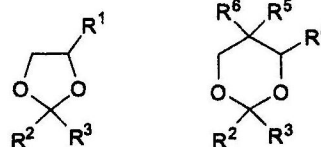


SA — клеточная линия саркомы человека, SH-SY5Y — клеточная линия нейробластомы костного мозга человека, MCF-7 — клеточная линия эпителиоподобной аденокарциномы протоков молочной железы человека, Jurkat — иммортализованная линия Т-лимфоцитов человека.

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2281

1,3-Диоксацикланы: синтез на основе продуктов нефтехимии, химические превращения и применение

Р. М. Султанова, Ю. Г. Борисова,  
Н. С. Хуснутдинова, Г. З. Раскильдина,  
С. С. Злотский



$R^1-R^6 = \text{H, Alk, аллил, Ph, Ar}$

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2297

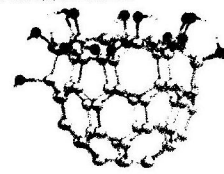
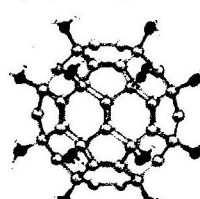
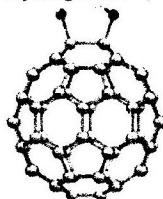
### Полные статьи

Вычислительная термодинамика реакций фуллеренолов  $C_{60}(\text{OH})_n$  ( $n = 2, 18, 24$ ) с метильными и трет-бутильными радикалами

Термодинамически выгодные процессы

Присоединение алкильного радикала к углеродному каркасу для соединений

Отрыв атома Н от группы ОН для соединения



А. А. Тухбатуллина, Д. Ш. Сабиров

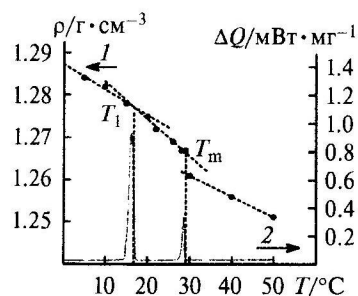
Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2319



### Определение фазового перехода растворов литиевых солей в сульфолане методом молекулярной динамики

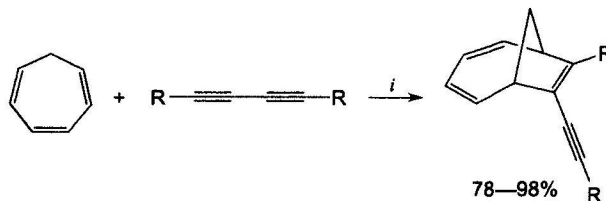
А. Р. Юсупова, Г. Б. Камалова,  
Л. В. Шеина, Е. В. Кузьмина,  
В. С. Колосницын

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2330



Температурная зависимость рассчитанной плотности ( $\rho$ ) сульфолана (1) и ДСК-кривая сульфолана (2); отмечены температуры перехода в мезофазу ( $T_1 = 17^\circ\text{C}$ ) и плавления ( $T_m = 30^\circ\text{C}$ ).

### Кобальт(1)-катализируемое $[6\pi+2\pi]$ -циклоприсоединение 1,3-диенов к циклогепта-1,3,5-триену в синтезе новых дизамещенных бицикло[4.2.1]нона-2,4,7-триенов



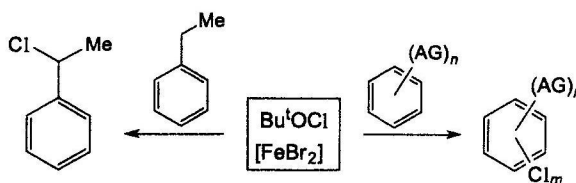
$R = \text{C}_6\text{H}_{13}, \text{C}_8\text{H}_{17}, \text{CH}(\text{CH}_2)_2, (\text{CH}_2)_3\text{SBU}^t, (\text{CH}_2)_2\text{OCOMe}$

*i.*  $\text{Co}(\text{acac})_2(\text{dppe})/\text{Zn}/\text{ZnI}_2, \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2, 60^\circ\text{C}, 20 \text{ ч.}$

Г. Н. Кадикова

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2338

### Катализируемое $\text{FeBr}_2$ хлорирование ароматических соединений с помощью $\text{Bu}^t\text{OCl}$

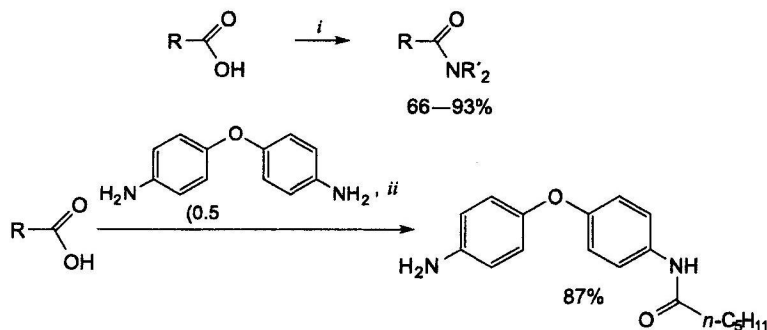


AG — активирующая группа

А. Р. Байгузина, Л. И. Галлямова,  
Р. Р. Асадуллин, И. Р. Рамазанов

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2345

### $\text{TaCl}_5$ в синтезе амидов из насыщенных одноосновных карбоновых кислот и функционально замещенных первичных ароматических аминов

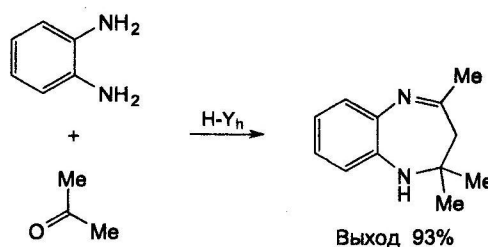


*i.*  $\text{TaCl}_5$  (0.2 экв.),  $\text{R}'_2\text{NH}$  (2.5 экв.), толуол, кипячение, 18 ч; *ii.*  $\text{TaCl}_5$  (0.4 экв.), толуол, кипячение, 15 ч.

А. М. Габдуллин, Р. Н. Кадикова,  
А. Б. Юлбарисов, О. С. Мозговой,  
И. Р. Рамазанов

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2350

### Кристаллические и аморфные алюмосиликаты с различной пористой структурой в синтезе 1,5-бензодиазепина



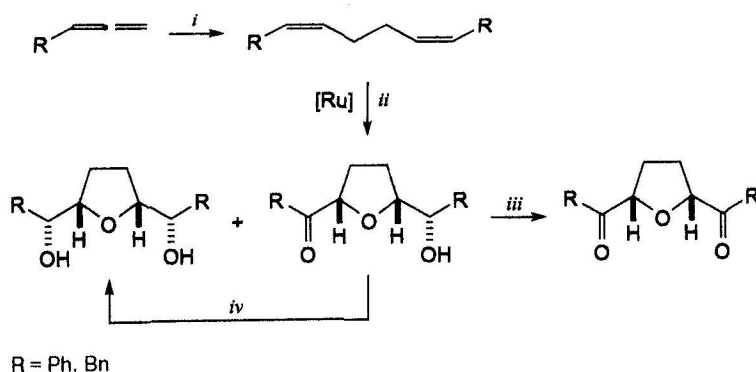
Н. Г. Григорьева, С. В. Бубеннов,  
Н. А. Филиппова, А. С. Артемьева,  
В. Р. Бикбаева, Б. И. Кутепов

Условия синтеза: 10%  $\text{H-Y}_n$ , мольное соотношение 1,2-фенилендиамин : ацетон = 1 : 5,  $50^\circ\text{C}$ , MeOH, 5 ч.

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2357

### Синтез арилзамещенных производных ацетогенинов с применением в качестве ключевой стадии Ti-катализируемого гомо-цикломагирования 1,2-диенов

А. А. Макаров, И. В. Ишбулатов,  
Э. Х. Макарова, В. А. Дьяконов,  
У. М. Джемилев

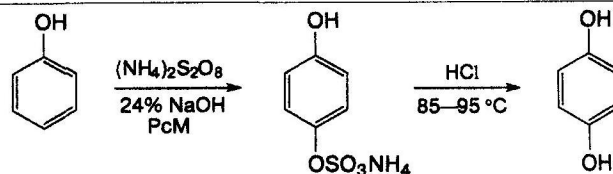


**Реагенты и условия:** *i.* 1)  $\text{Cp}_2\text{TiCl}_2$  (5 мол.%),  $\text{EtMgBr}$  (2 экв.),  $\text{Mg}$  (2 экв.), ТГФ, 20–22 °С, 10 ч; 2)  $\text{HCl}$  5%. *ii.* ТГФ— $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (9 : 1), 0 °С, 24 ч. *iii.* Периодинан Десса—Мартина, ТГФ, 20–22 °С. *iv.* L-Селектрид (1.1 экв.), ТГФ, –78 °С.

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2366

### Окисление фенола персульфатом аммония в присутствии фталоцианиновых катализаторов

А. Р. Гимадиева, Ю. З. Хазимуллина,  
И. Б. Абдрахманов, А. Г. Мустафин

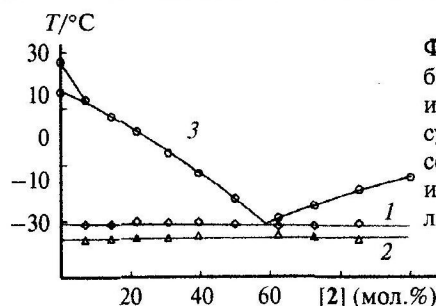


PCM — фталоцианины металлов.

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2372

### Низкотемпературные свойства электролитных систем на основе смесей сульфонов для литиевых и литий-ионных аккумуляторов

Л. В. Шеина, Е. В. Карасева,  
Н. В. Шакирова, В. С. Колосницын

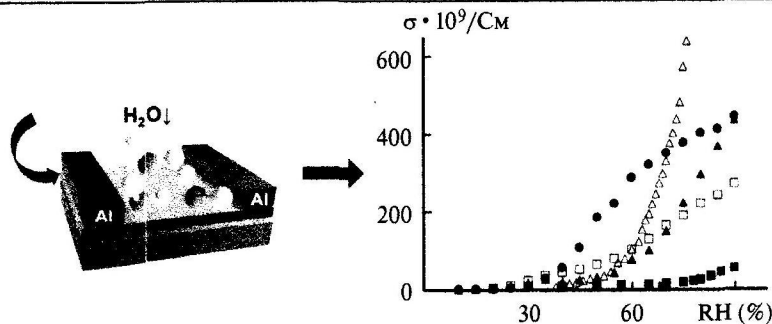


Фазовая диаграмма бинарной системы изобутилэтилсульфон (2) — сульфолан; температура солидуса –31.2 (1) и –36.4 °С (2), температура ликвидуса (3)

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2377

### Синтез и сенсорные свойства производных полианилина

А. Г. Мустафин, А. Н. Андриянова,  
Л. Р. Латыпова

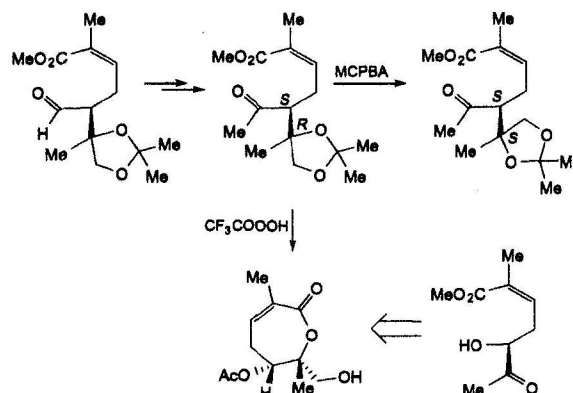


Зависимость электропроводности от относительной влажности воздуха для резистивных датчиков на основе нескольких производных полианилина.

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2384

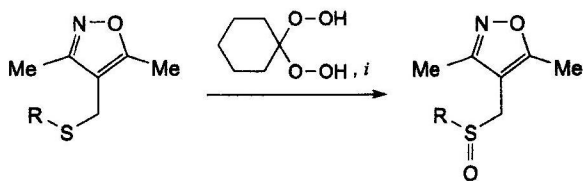
### Особенности протекания реакции Байера—Виллигера в случае сложного разнотипно функционализированного субстрата

Г. Р. Сунагатуллина, С. Л. Хурсан,  
А. Н. Лобов, Н. К. Селезнева,  
М. С. Мифтахов



Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2392

Хемоселективный синтез 4-[(алкилсульфинил)-метил]-3,5-диметилизоксазолов с использованием 1,1-ди(гидроперокси)циклогексана



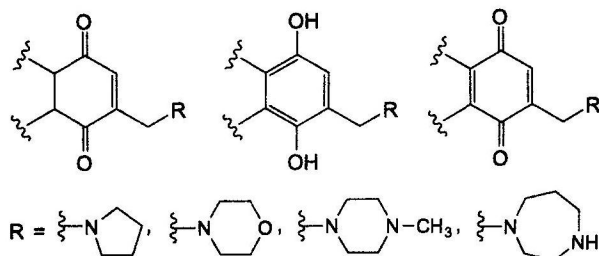
Л. А. Баева, С. А. Грабовский,  
Л. Ф. Бикташева, Р. Л. Сафиуллин

R = Et, Pr<sup>i</sup>, n-C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>, цикло-C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>, n-C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>

i. PhH или EtOH, 22 °C, 4 сут.

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2399

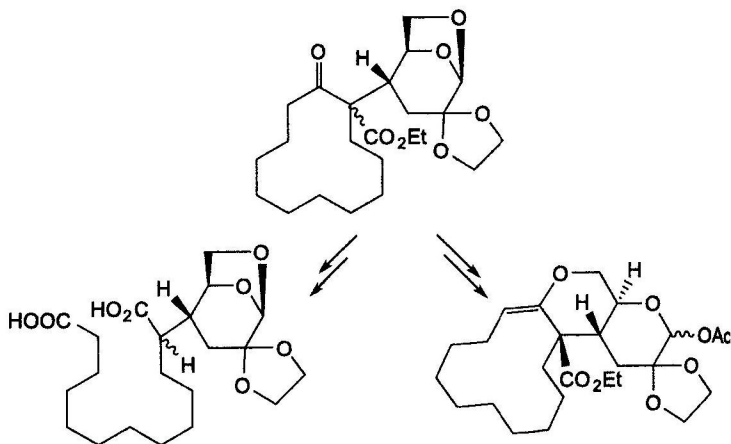
Хемоселективное аминометилирование хинопимаровой кислоты



А. А. Смирнова, Е. В. Третьякова

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2404

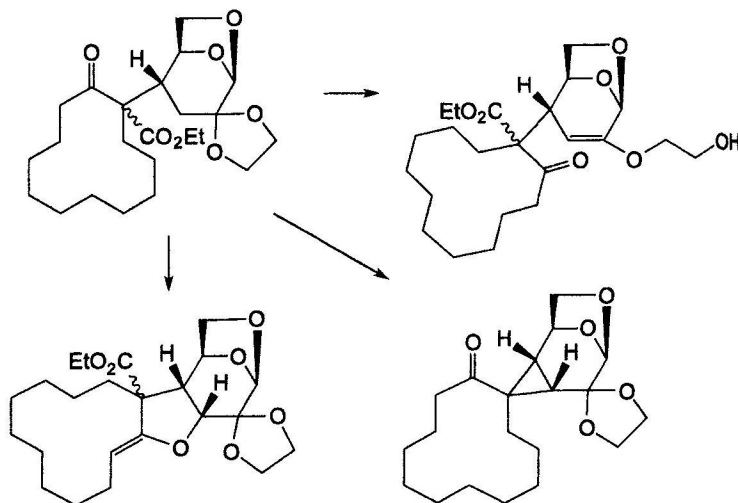
Внутримолекулярные превращения производных аддукта Михаэля левоглюкозенона и 2-(этоксикарбонил)циклододеканона. Сообщение 1. Регионизбирательные разрывы C<sup>α</sup>—C(O)-связей



Л. Х. Файзуллина, Ю.С. Галимова,  
Ш. М. Салихов, Ф. А. Валеев

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2411

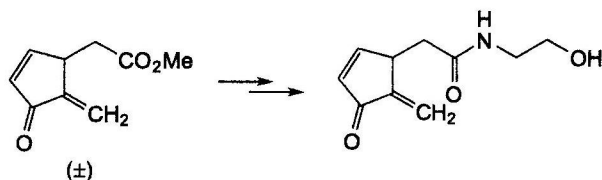
Внутримолекулярные превращения производных аддукта Михаэля левоглюкозенона и 2-(этоксикарбонил)циклододеканона. Сообщение 2. Этиленкеталь и продукты его бромирования—дегидробромирования



Л. Х. Файзуллина, Ю.С. Галимова,  
Ш. М. Салихов, Ф. А. Валеев

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2418

Синтез этаноламида (±)-5-метилден-4-оксациклопент-2-ен-1-илуксусной кислоты



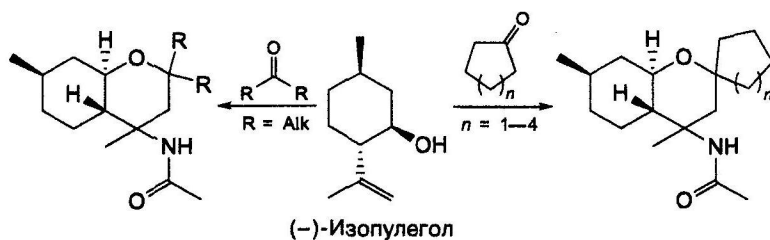
З. Р. Макаев, Н. С. Востриков,  
А. М. Гимазетдинов, Н. К. Селезнева,  
М. С. Мифтахов

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2425

Хиральные *N*-(диалкилоктагидро-2*H*-хромен-4-ил)ацетамиды: синтез и анальгетическая активность

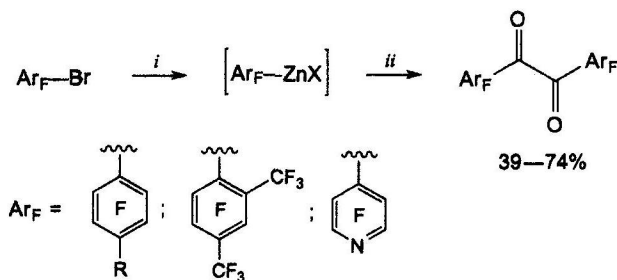
Н. С. Ли-Жуланов, В. А. Кузнецова,  
Ю. В. Гатиллов, К. П. Волчо,  
М. В. Хвостов, Т. Г. Толстикова,  
Н. Ф. Салахутдинов

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2430



## Реакции полифторароматических соединений цинка с оксалилхлоридом. Синтез 1,2-бис-(полифторарил)этан-1,2-дионон

А. С. Виноградов, В. Е. Платонов



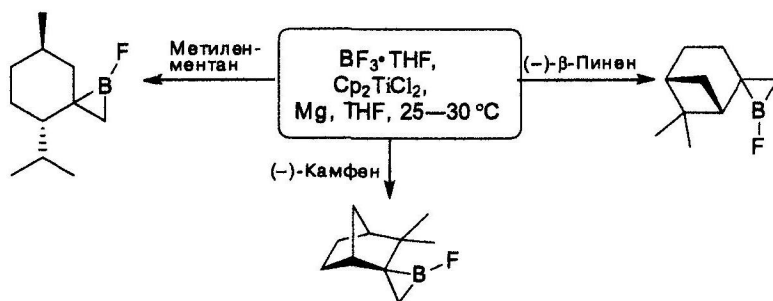
R = H, F, CF<sub>3</sub>, COOEt, CN; X = Br, Ar<sub>F</sub>

*i.* Zn, SnCl<sub>2</sub> (10 мол.%), диглим, 70 °С, 8 ч; *ii.* (COCl)<sub>2</sub>, CuI (10 мол.%), диглим, 0 °С, 30 мин.

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2439

Циклоборирование метиленовых производных монотерпенов с помощью BF<sub>3</sub>·THF, катализируемое Sr<sub>2</sub>TiCl<sub>2</sub>

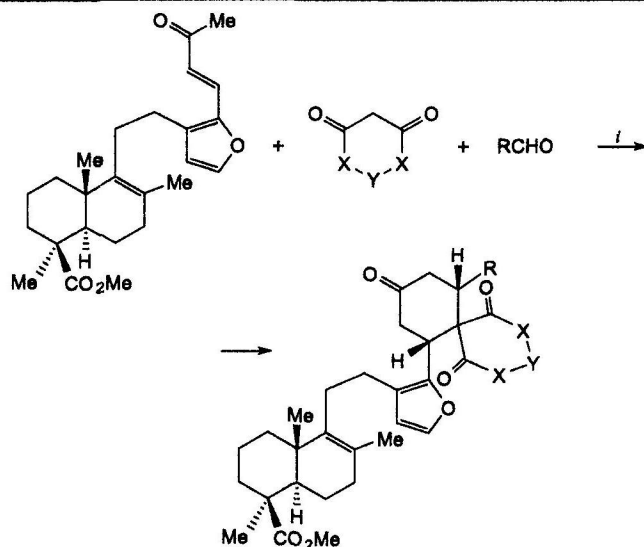
Л. И. Тулябаева, Р. Р. Салахутдинов,  
Т. В. Тюмкина, А. Р. Тулябаев



Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2446

## Синтез и превращения 2,4-диокса- и 2,4-дiazаспиро[5.5]ундеканонов, содержащих дитерпеноидный заместитель

М. Е. Миронов, Э. Э. Шульц



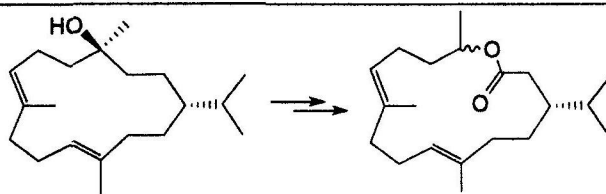
X = O, Y = CMe<sub>2</sub>; X = NMe, Y = (C=O)

*i.* L-пролин, DMF, 20 °С

Региоконтролируемое расщепление цикла изоцебрала по Δ<sup>2</sup>-связи и трансформация в 15-членный макролид

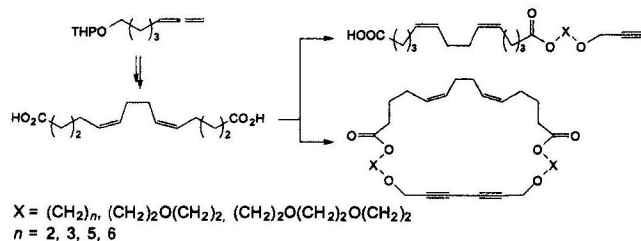
Ш. М. Салихов, Л. Х. Файзуллина,  
Ф. А. Валеев

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2466



**Синтез полиэфирных макродиолодов на основе ацетиленовых производных (5Z,9Z)-тетрадека-5,9-диен-1,14-диовой кислоты**

И. И. Исламов, А. В. Юсупова,  
В. А. Дьяконов, У. М. Джемилев

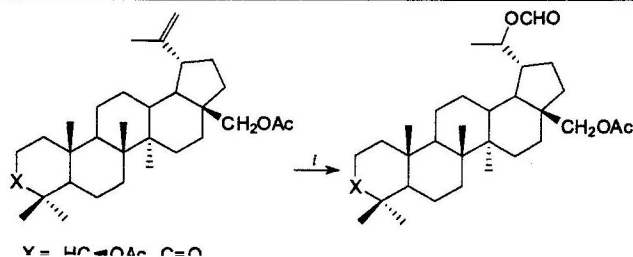


THP—тетрагидропирановый фрагмент

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2473

**Система надмуравьиная кислота—хлористый метилен как хемоселективный реагент в синтезе 29-нор-20-О-формильных производных бегулина**

М. П. Яковлева, Р. Р. Саяхов,  
Т. Р. Нугуманов, Н. И. Медведева,  
Н. М. Ишмуратова, Г. Ю. Ишмуратов

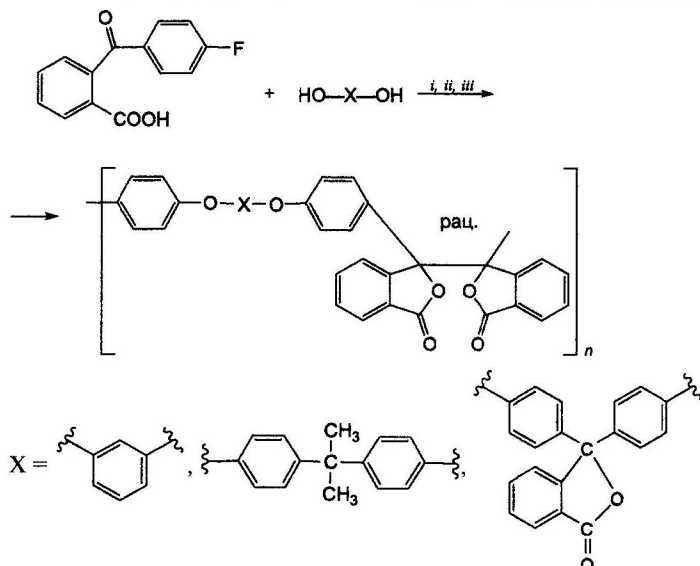


i. HCOOH, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (CHCl<sub>3</sub>).

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2484

**орто-Дикетокрбиновые кислоты сложного строения на основе бисфенолов и 2-(4-фторбензоил)бензойной кислоты как полупродукты для синтеза новых фталидсодержащих дихлорангидридов и полимеры на их основе**

Т. А. Янгиров, Н. Г. Гилева,  
А. А. Фатыхов, Е. М. Захарова,  
С. Н. Салазкин, В. А. Крайкин

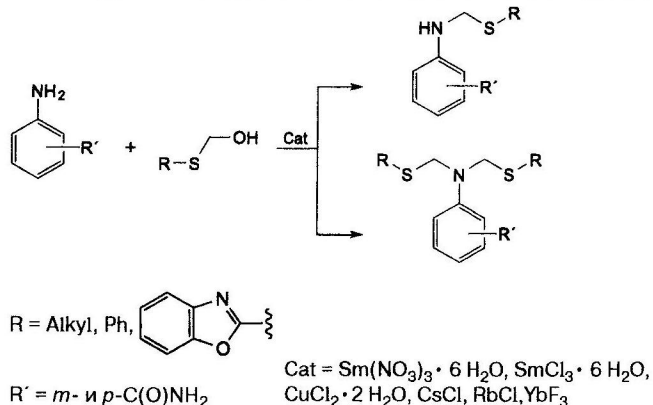


i. K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, ДМА, 185 °С, 17 ч; ii. SOCl<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>, 70 °С, 4ч; iii. KI, ДМФА, 90 °С, 10 ч.

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2492

**Синтез и цитотоксическая активность N-[(алкилсульфанил)метил]- и N-[(арилсульфанил)метил]бензамидов**

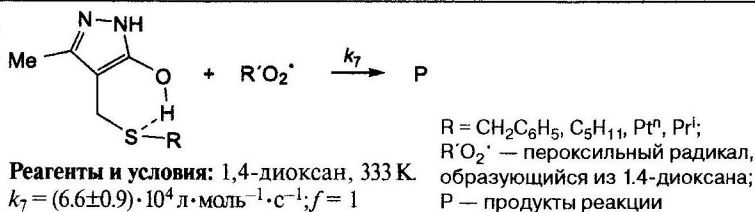
Р. Р. Хайруллина, У. Ш. Кузьмина,  
Л. Р. Якупова, Ю. В. Вахитова



Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2501

**Антиоксидантная активность 4-[алкил(бензил)сульфанилметил]-5-метил-2,4-дигидро-3Н-пиразол-3-онов**

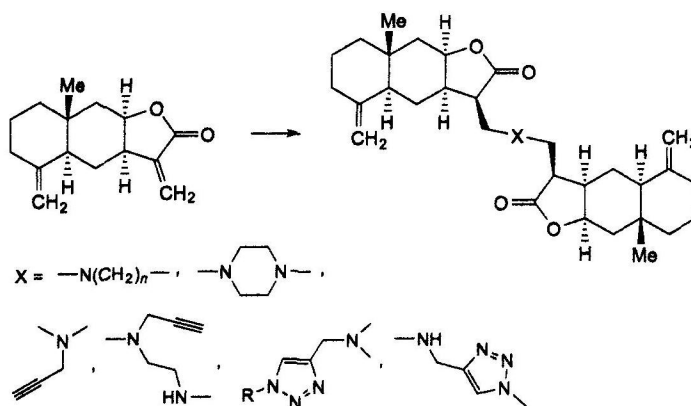
Л. Р. Якупова, А. Р. Мигранов,  
Л. А. Баева, Р. Л. Сафиуллин



Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2508

### Синтез и оценка антибактериальной активности бис-эудесманолидов с азотсодержащими линкерами

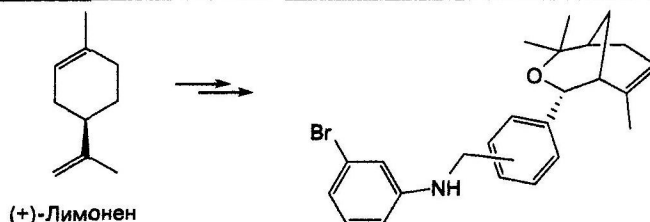
С. С. Патрушев, Д. О. Васильева,  
Л. Г. Бутова, Е. А. Бондарева,  
Л. Н. Захарова, А. Н. Евстропов,  
Э. Э. Шульц



Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2513

### Синтез 3-оксабицикло[3.3.1]ноненов и их изучение как ингибиторов тирозил-ДНК-фосфолиэстеразы 1

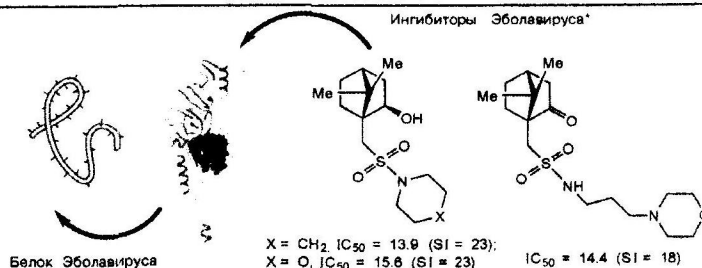
Н. С. Дырхеева, И. В. Ильина,  
К. П. Волчо, Н. Ф. Салахутдинов,  
О. И. Лаврик



Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2525

### Синтез (1S)-(+)-камфора-10-сульфонамидов и исследование их антифиловирусной активности

А. С. Соколова, Д. В. Баранова,  
О. И. Яровая, А. В. Зыбкина,  
Е. Д. Мордвинова, А. В. Зайковская,  
Д. С. Баев, Т. Г. Толстикова,  
Д. Н. Щербаков, О. В. Пьянков,  
Р. А. Максюттов, Н. Ф. Салахутдинов

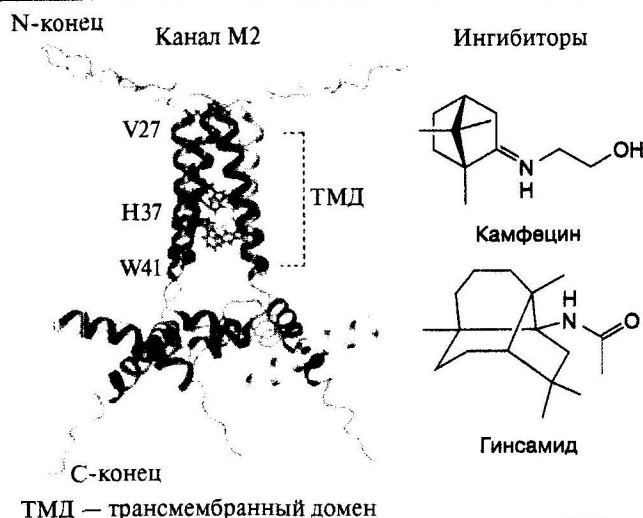


\* Указаны концентрации 50%-ного ингибирования ( $IC_{50}/\mu\text{кмоль} \cdot \text{л}^{-1}$ ) и терапевтические индексы (SI).

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2536

### Камфецин и гинсамид: динамика потенциальных взаимодействий с каналом М2 вируса гриппа

С. С. Борисевич, М. А. Гуреев



Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2548

### Информация

Толстиковские чтения и III Всероссийская молодежная научно-практическая конференция, посвященные 90-летию со дня рождения академика РАН Толстикова Генриха Александровича (1933—2013)

И. Б. Черникова, С. Л. Хурсан,  
Р. Л. Сафиуллин

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2559

Памяти Нефедова Олега Матвеевича

Изв. АН. Сер. хим., 2023, 72, № 10, 2562