

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ

ԱՇԽԱՏԱՆՔԱՅԻՆ ԿԱՐՄԻՐ ԳՐՈՇԻ ԾԵՍՆՇԱՆԱԿԻՐ  
Ա.Լ.ՄԱՋՈՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՆՈՒՐ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ  
ՔԻՄԻԱԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

ՆԵՏԵՐՈՑԻԿԼԻԿ  
ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ  
ՄԻՆՔԵԶՆԵՐ

տրււ  
XIV

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ С С Р

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ИНСТИТУТ ТОНКОЙ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ  
им. А.Л. МНДЖОЯНА

СИНТЕЗЫ  
ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ  
СОЕДИНЕНИЙ

ВЫПУСК  
XIV

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԱ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ  
ԵՐԵՎԱՆ 1984

ИЗДАТЕЛЬСТВО АН АРМЯНСКОЙ С С Р  
ЕРЕВАН 1984

Печатается по решению учёного совета  
ордена Трудового Красного Знамени  
Института тонкой органической химии им. А. Л. Мнджояна  
АН Армянской ССР

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. А. Мнацаканян (главный редактор), С. А. Вартамян,  
С. О. Вартамян (ответственный секретарь), Э. А. Маркарян,  
С. Л. Мнджоян, Г. Л. Папаян.

Книгу рекомендовали к печати рецензенты:  
доктора химических наук Л. В. Гюльбудагян, В. В. Довлатян.

#### ОТ РЕДАКЦИИ

Четырнадцатый выпуск серии «Синтезы гетероциклических соединений» содержит описание методов получения тридцати производных фурана, тетрагидропирана и тиопирана, пиримидина, индола, имидазола и других гетероциклических систем, представляющих интерес в качестве исходных веществ в органическом синтезе.

В разработке методик данного выпуска участвовали, в основном, сотрудники Института тонкой органической химии им. А. Л. Мнджояна АН Армянской ССР, химического факультета Ереванского государственного университета, а также Института химии АН Молдавской ССР.

С целью более эффективного пользования методиками, включенными в предыдущие выпуски, в четырнадцатый выпуск включен указатель методик синтеза гетероциклических соединений 1—14 выпусков.

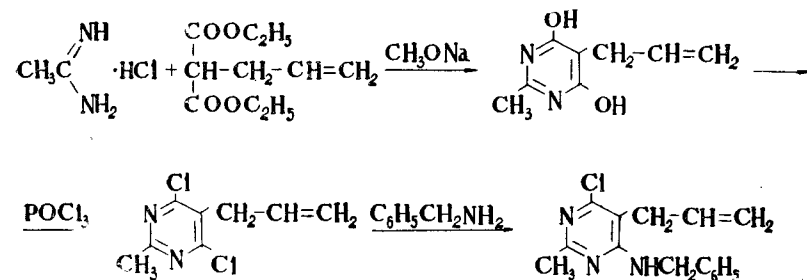
С  $\frac{1803000000}{703(02)-84}$  86—83

© Издательство АН Армянской ССР, 1984.

## О Г Л А В Л Е Н И Е

5-Аллил-6-бензиламино-2-метил-4-хлорпиримидин . . . . .	7
4-Амино-3-меркапто-5-(4-метоксибензил)-1,2,4-триазол . . . . .	9
4(5)-(4-Аминофенил)имидазол . . . . .	11
1-Ацетилизохроман . . . . .	13
3-Ацетил-4,5,5-триметил-2,5-дигидрофуранон-2 . . . . .	15
1-Бензил-2-метил-4-нитро-5-меркаптоимидазол . . . . .	17
6-Бромметил-2,4-диметил-5,6-дигидротieno/2,3-d/пиримидин . . . . .	19
2-(3-Бром-4-метоксибензил)оксадиазол . . . . .	21
Гидрохлорид 3-(3-диметиламино-1-оксопропил)-4,5,5-триметил-2,5-дигидрофуранона-2 . . . . .	23
2,2-Диметил-4-формилтетрагидротиопиран . . . . .	24
2,6-Диметил-3,5-дикарбэтоксн-4-(3-пиридил)-1,4-дигидропиридин . . . . .	26
N-Диметиламинометилизатин . . . . .	28
2,5-Диметил-7-меркаптооксазолo/5,4-d/пиримидин . . . . .	29
2,2-Диметил-4-(N-метил-N-β-цианоэтил)амино-4-формилтетрагидропиран . . . . .	31
4-(2,2-Диметил-4-тетрагидропиранил)-2-аминотриазол . . . . .	33
3-(1-Диэтилфосфонил-1-оксиэтил)-4,5,5-триметил-2,5-дигидрофуранон-2 . . . . .	36
N-/β-(3-Индолил)этил/имид-Δ <sup>4</sup> -циклогексен-цис-1,2-дикарбоновой кислоты . . . . .	38
N-Метилизатин . . . . .	40
1-Метилндол-3-альдегид . . . . .	42
2-(5-Метил-2-тетрагидрофурил)акриловая кислота . . . . .	44
5-Метилтетрагидрофурфузол . . . . .	46
2-Метил-2-этилтетрагидропиран-4-спиро-3'-(N-β-цианоэтил)пиперидин . . . . .	49
3-(4-Метоксифенил)кумарин . . . . .	50
N-Окись N'-(2,6-диметилфуро/2,3-d/пиримидин)-4-метилден-/N',N'-диметил-пара-фенилендиамин . . . . .	52
3-Окси-2,2,5,5-тетраметил-3-этиилтетрагидрофуран . . . . .	54
3-(β-Оксиэтил)ндол. (Триптофол) . . . . .	56
5-п-Толилметил-2-тетрагидрофураикарбоновая кислота . . . . .	58
2-(5-п-Толилметил-2-фурил)пропионая кислота . . . . .	60
4,5,5-Триметил-3-(1-хлорвинил)-2,5-дигидрофуранон-2 . . . . .	62
Циклогексанспиро-2'-(4'-метил-4'-оксиметил)-1',3'-оксазолидин . . . . .	63
Предметный указатель . . . . .	65
Указатель методик, помещенных в I—XIV выпусках сборника . . . . .	68

### 5-АЛЛИЛ-6-БЕНЗИЛАМИНО-2-МЕТИЛ-4-ХЛОРПИРИМИДИН



Предложили: Р. Г. Мелик-Оганджян, Г. Г. Дапагулян, С. А. Фаградян

Проверили: М. А. Калдриян, В. А. Гебоян

### Получение

*5-Аллил-4,6-диокси-2-метилпиримидин.* В трехгорлой однопорционной колбе, снабженной мешалкой и обратным холодильником, готовят метанольный раствор метилата натрия путем растворения 34,5 г (1,5 г-ат.) металлического натрия в 500 мл метилового спирта. В полученный раствор при перемешивании последовательно вносят 47,3 г (0,5 моля) гидрохлорида ацетамида и 100 г (0,5 моля) диэтилового эфира аллилмалоновой кислоты (прим. 1). Реакционную смесь кипятят на водяной бане 8—10 ч. По окончании отгоняют метиловый спирт, остаток растворяют в 500 мл горячей воды и нейтрализуют уксусной кислотой. Выпадает обильный осадок. К суспензии приливают еще 500 мл воды и фильтруют в горячем виде. Осадок промывают на фильтре небольшим количеством ацетона и сушат в сушильном шкафу. Выход 64,4—68,3 г (77,6—82,3%), т. пл. выше 300°.

*5-Аллил-4,6-дихлор-2-метилпиримидин.* В полулитровую круглодонную колбу помещают 200 мл свежеперегнанной хлорокиси фосфора, 60 мл диметиланилина, 49,8 г (0,3 мо-

ля) сухого 5-аллил-4,6-диокси-2-метилпиримидина (прим. 2) и нагревают реакционную смесь на кипящей водяной бане 5—6 ч. (прим. 3). Отгоняют в вакууме водоструйного насоса избыток хлорокиси фосфора, доводя объем до 70 мл. Остаток выливают при перемешивании на 300 г мелкозернистого льда и экстрагируют хлороформом трижды по 200 мл. Хлороформный экстракт сушат сернокислым магнием, хлороформ отгоняют, остаток перегоняют в вакууме, собирая фракцию, кипящую при 90—91°/4 мм. Выход 30,7—33,4 г (50,4—54,9%).

**5-Аллил-6-бензиламино-2-метил-4-хлорпиримидин.** В трехгорлую круглодонную колбу, снабженную мешалкой, капельной воронкой и обратным холодильником с хлоркальциевой трубкой, помещают 50 мл абсолютного этилового спирта, 10,2 г (0,05 моля) 5-аллил-4,6-дихлор-2-метилпиримидина и прикапывают при перемешивании и нагревании на водяной бане 10,7 г (0,1 моля) свежеперегнанного бензиламина. По окончании кипятят реакционную смесь на водяной бане 4 ч. Растворитель отгоняют, к остатку приливают 40 мл воды. Образовавшийся осадок отфильтровывают и сушат. Получают 11,7—12,0 г (85,4—87,6%) вещества с т. пл. 111—112°. После перекристаллизации из 100 мл бензола выход 8,8—9,3 г, или 64,3—67,9% теоретического количества, т. пл. 115°.

**5-Аллил-6-бензиламино-2-метил-4-хлорпиримидин,** C<sub>15</sub>H<sub>16</sub>ClN<sub>3</sub>, мол. вес 273,78, белое кристаллическое вещество, растворимое в хлороформе, этиловом спирте, эфире, нерастворимое в воде.

### Примечания

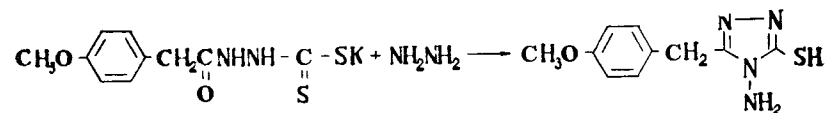
1. Гидрохлорид ацетамида и диэтиловый эфир аллил-малоновой кислоты получены по методикам <sup>1, 2</sup>.
2. Диоксипиримидин сушат 10—12 ч. при температуре 120—150°, при неполной сушке выход дихлорпиримидина резко падает.
3. Через 1—2 ч. происходит полное растворение диоксипиримидина.

### Другие способы получения

**5-Аллил-бензиламино-2-метил-4-хлорпиримидин** получен только описанным выше способом.

1. «Синтезы органических препаратов», сб. 1, стр. 66, ИЛ, Москва, 1949.
2. R. T. Arnold, M. Moura Campos, K. L. Lindsay, J. Am. Chem. Soc., 75, 1044 (1953).

### 4-АМИНО-3-МЕРКАПТО-5-(4-МЕТОКСИБЕНЗИЛ)-1,2,4-ТРИАЗОЛ



Предложили: Т. Р. Овсепян, А. Х. Аветисян  
Проверили: М. А. Ирадян, Р. А. Ароян

### Получение

В круглодонную колбу емкостью 250 мл, снабженную мешалкой и обратным холодильником с газоотводной трубкой, помещают 14,7 г (0,05 моля) калиевой соли N-(4-метоксифенилацето)-дитиокарбазиновой кислоты (прим. 1), 3,2 г (0,1 моля) 95%-ного гидразина гидрата и 4 мл воды. Реакционную смесь перемешивают и кипятят при 100—105° до полного выделения сероводорода (прим. 2). После окончания реакции раствор разбавляют 250 мл воды и добавляют концентрированную соляную кислоту до нейтральной реакции. Выпавший осадок фильтруют, дважды промывают водой порциями по 75 мл и сушат на воздухе, т. пл. 197—198°. Выход 10,3—10,7 г, или 87,3—90,6% теоретического количества (прим. 3).

**4-Амино-3-меркапто-5-(4-метоксифенил)-1,2,4-триазол,** C<sub>13</sub>H<sub>12</sub>N<sub>4</sub>O, мол. вес 236,30—белое кристаллическое вещество, растворимое в диметилформамиде и бензоле, нерастворимое в метиловом, этиловом спиртах, ацетоне, эфире и в воде.

### Примечания

1. Калиевую соль N-(4-метоксифенилацето)-дитиокарбазиновой кислоты с т. пл. 250—251° и с выходом 90—95% получают из гидразида 4-метоксифенилуксусной кислоты<sup>1</sup> и сероуглерода в щелочной среде<sup>2</sup>.

2. На это требуется около двух часов. В течение этого времени раствор окрашивается в зеленый цвет. Контроль за выделением сероводорода можно проводить, пропуская газ через раствор азотнокислого свинца.

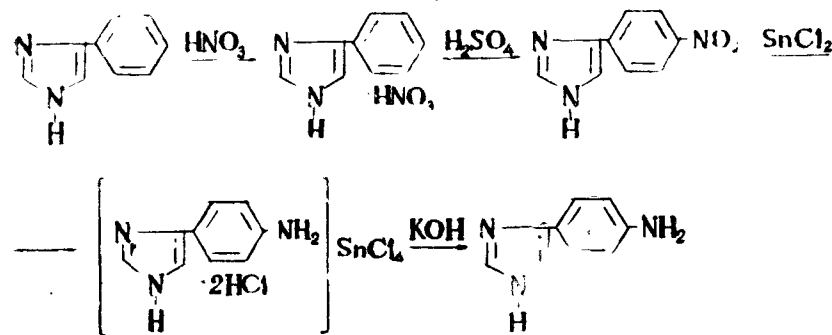
3. Перекристаллизацию продукта проводят из 50 мл бензола, т. пл. 199—200°.

### Другие способы получения

4-Амино-3-меркапто-5-(4-метоксибензил)-1,2,4-триазол получен только описанным выше методом, основанным на работе Рейда и Хейндела<sup>3</sup>.

1. Т. Р. Овсепян, А. Х. Аветисян, А. А. Ароян, С. Г. Карагезян и В. Г. Сарафян, Арм. хим. ж., **29**, 700 (1976).
2. «Синтезы гетероциклических соединений», вып. 5, Ереван, Изд. АН АрмССР, 1960, стр. 9.
3. J. Reid, N. D. Heindel, J. Heteroc. Chem., **13**, 926 (1976).

### 4(5)-(4-АМИНОФЕНИЛ)ИМИДАЗОЛ



Проверили: М. А. Ирадян, С. С. Маргарян

### Получение

**Азотнокислая соль 4(5)-фенилимидазола.** В однолитровую коническую колбу помещают 21,6 г (0,15 моля) 4(5)-фенилимидазола (см. «Синтезы гетероциклических соединений», вып. 11, стр. 18), 500 мл 4н азотной кислоты и смесь кипятят 8—10 мин. Оставляют на ночь в холодильнике и выпавший осадок отфильтровывают и сушат на воздухе. Выход 25,5—27,0 г (82,1—87,0%), т. пл. 169—170° (с разложением).

**4(5)-(4-Нитрофенил)имидазол.** В круглодонную колбу, емкостью 100 мл, снабженную мешалкой и обратным холодильником, помещают 48 мл концентрированной серной кислоты и при охлаждении проточной водой вносят небольшими порциями 24,8 г (0,12 моля) азотнокислой соли 4(5)-фенилимидазола. Смесь при перемешивании нагревают на кипящей водяной бане 2 ч и выливают в 450 мл воды. Затем добавляют 45 г едкого натра и после его растворения нейтрализуют раствором углекислого натрия. Температуру смеси доводят до 65° и отфильтровывают осадок (прим. 1).

Выход 16,0—17,0 г (70,3—74,7%), т. пл. 210—212° (прим. 2).

**Станатный комплекс дигидрохлорида 4(5)-(4-аминофенил)имидазола.** В круглодонную колбу, снабженную мешалкой, термометром и обратным холодильником, помещают 125 мл концентрированной соляной кислоты, 45 мл этанола, 60 г двухлористого олова и при перемешивании добавляют 14,3 г (0,075 моля) 4(5)-(4-нитрофенил)имидазола. Смесь перемешивают при температуре 75—80° в течение 40 мин. и отфильтровывают выпавший кристаллический осадок. Выход 24,0—25,5 г (64,8—68,8%).

**4(5)-(4-Аминофенил)имидазол.** В химическом стакане, емкостью 250 мл, растворяют 24,0 г станатного комплекса дигидрохлорида 4(5)-(4-аминофенил)имидазола в 150 мл воды (прим. 3) и добавляют 75 мл 50%-ного раствора едкого кали. Выпавший осадок отфильтровывают. Выход 5,3—6,0 г, или 68,4—77,4% теоретического количества, т. пл. 92—94° (прим. 4).

4(5)-(4-Аминофенил)имидазол, C<sub>9</sub>H<sub>7</sub>N<sub>3</sub>, мол. вес 159,19—кристаллы светло-коричневого цвета, хорошо растворимые в этаноле, хлороформе, ацетоне, плохо—в воде, нерастворимые в эфире, бензоле.

### Примечания

1. Из фильтрата при стоянии выпадает 1,5—2 г 4(5)-(2-нитрофенил)имидазола с т. пл. 132—134°.<sup>1</sup>
2. По данным<sup>1</sup> вещество имеет т. пл. 225° (из этанола).
3. При образовании мути раствор нужно отфильтровать.
4. Вещество можно перекристаллизовать из 60 мл воды и 0,25 г активированного угля, при этом т. пл. не изменяется. По данным<sup>2</sup> 4(5)-(4-аминофенил)имидазол плавится при 95—96°.

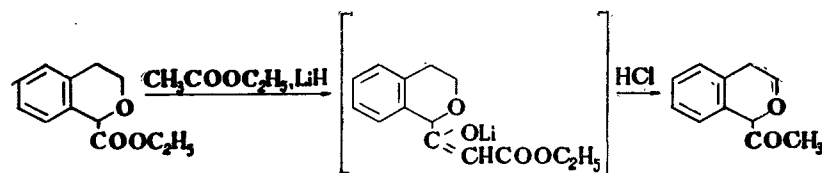
### Другие способы получения

4(5)-(4-Аминофенил)имидазол получен также каталитическим восстановлением 4(5)-(4-нитрофенил)имидазола<sup>3</sup>.

Приведенная выше пропись с некоторыми изменениями основана на работах<sup>1,2</sup>.

1. R. L. Grant, F. L. Pyman, J. Chem. Soc., 119, 1893 (1921).
2. I. E. Balaban, H. King, J. Chem. Soc., 127, 2701 (1925).
3. E. Ochi-i, K. Uta-hasi, J. Pharm. Soc. Japan, 60, 312 (1940); С. А., 35, 4586 (1941).

### 1-АЦЕТИЛИЗОХРОМАН



Предложили: Э. А. Маркарян, А. Г. Самодурова  
Проверили: С. О. Вартанян, А. С. Авакян

### Получение

В трехгорлую колбу емкостью 250 мл, снабженную мешалкой, обратным холодильником с хлоркальциевой трубкой, помещают 1,1 г (0,15 моля) измельченного в порошок гидроксида лития и из капельной воронки при перемешивании прибавляют смесь 20,6 г (0,1 моля) этилового эфира изо-хроман-1-карбоновой кислоты (см. «Синтезы гетероциклических соединений», вып. 12, стр. 67) и 17,4 г (0,2 моля) этилового эфира уксусной кислоты (прим. 1). Содержимое колбы кипятят на водяной бане в течение 14 ч. Затем при охлаждении проточной водой по каплям прибавляют 30 мл воды и продолжают перемешивание при комнатной температуре в течение 1 ч. Образовавшийся осадок отфильтровывают и трижды промывают эфиром порциями по 25 мл (прим. 2). Сырой продукт помещают в колбу емкостью 150 мл, снабженную мешалкой, обратным холодильником и капельной воронкой. Добавляют 80 мл воды и при перемешивании по каплям прибавляют 30 мл концентрированной соляной кислоты (прим. 3). Затем реакционную смесь кипятят на масляной бане при 130—140° до прекращения выделения углекислого газа (около 3—4 ч). По охлаждении добавляют сухой углекислый калий до нейтральной реакции и выделившийся маслообразный продукт трижды экстрагируют эфиром порциями по 100 мл. Эфирный экстракт сушат

над серноокислым натрием, отгоняют растворитель и остаток перегоняют в вакууме, собирая продукт, кипящий при 89—91°/0,5 мм.

Выход 10,7—11,0 г, или 61,0—62,5% теоретического количества;  $n_D^{20}$  1,5392;  $d_4^{20}$  1,1052.

1-Ацетилизохроман,  $C_{11}H_{12}O_2$ , мол. вес 176,22—маслообразная жидкость светло-желтого цвета, хорошо растворимая в обычных органических растворителях и нерастворимая в воде.

### Примечания

1. Этиловый эфир уксусной кислоты перед употреблением перегоняют над пятиокисью фосфора.

2. Литиевую соль промывают эфиром для освобождения от не вступивших в реакцию исходных продуктов.

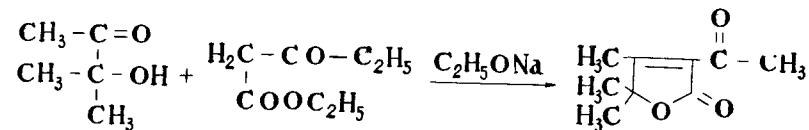
3. После добавления соляной кислоты осадок растворяется и раствор темнеет.

### Другие способы получения

1-Ацетилизохроман получен также из 1-цианизохрома на реакцией Гриньяра<sup>1</sup>.

1. А. Г. Самодурова, С. О. Варганян, Э. А. Маркарян, Арм. хим. ж., 32, 397 (1979).

### 3-АЦЕТИЛ-4,5,5-ТРИМЕТИЛ-2,5-ДИГИДРОФУРАНОН-2



Предложили: А. А. Аветисян, А. Н. Джанджаниян, М. Т. Дангян

Проверили: С. А. Аветисян, Н. С. Несунц

### Получение

В трехгорлую колбу емкостью 250 мл, снабженную мешалкой и обратным холодильником с хлоркальциевой трубкой, помещают 50 мл абсолютного спирта и прибавляют небольшими кусочками 1 г металлического натрия. После полного растворения последнего при перемешивании приливают 15,3 г (0,15 моля) диметилацетилкарбинола (прим. 1) и 26,0 г (0,2 моля) ацетоуксусного эфира. Смесь нагревают на водяной бане до кипения и перемешивают в течение 8 ч. Реакционную смесь охлаждают, заменяют обратный холодильник нисходящим и отгоняют растворитель. Остаток подкисляют 20%-ной соляной кислотой до pH 6 и экстрагируют три раза по 30 мл эфира. Объединенные эфирные экстракты высушивают над безводным серноокислым магнием, после чего отгоняют растворитель и остаток перегоняют в вакууме, собирая фракцию, кипящую при 96—106°/2 мм,  $n_D^{20}$  1,4825—1,4840. Отгон при стоянии кристаллизуется (прим. 2), т. пл. 51—52°. После перекристаллизации из 30 мл петролейного эфира вещество плавится при 53—54°.

Выход 15,1—15,6 г, или 59,9—61,9% теоретического количества.

3-Ацетил-4,5,5-триметил-2,5-дигидрофуранон-2,  $C_9H_{12}O_3$ , мол. вес 168,19—белое кристаллическое вещество, хорошо растворимое в обычных органических растворителях и нерастворимое в воде.

## Примечания

1. Диметилацетилкарбинол получают гидратацией диметилэтинилкарбинола в присутствии сернокислой ртути по известному методу<sup>1</sup>, т. кип. 134—137°,  $n_D^{20}$  1,4160.

2. Для ускорения кристаллизации можно растирать перегнанное вещество стеклянной палочкой.

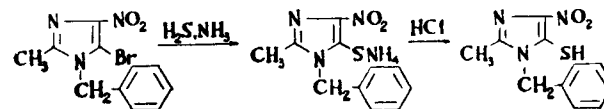
### Другие способы получения

3-Ацетил-4,5,5-триметил-2,5-дигидрофуранов получен также конденсацией ацетоуксусного эфира с диметилэтинилкарбинолом<sup>2</sup>.

1. И. Н. Назаров, Изв. АН СССР, ОХН, 195, 1940.

2. R. N. Lacey, J. Chem. Soc., 1950, 3153.

### 1-БЕНЗИЛ-2-МЕТИЛ-4-НИТРО-5-МЕРКАПТОИМИДАЗОЛ



Предложили: М. А. Ирадян, Н. С. Ирадян  
Проверили: Г. Г. Данагулян, С. А. Фаградян

### Получение

Аммонийная соль 1-бензил-2-метил-4-нитро-5-меркаптоимидазола. В трехгорлую круглодонную колбу, снабженную мешалкой, обратным холодильником и газоподводящей трубкой, помещают 11,8 г (0,04 моля) 1-бензил-2-метил-4-нитро-5-бромимидазола (см. «Синтезы гетероциклических соединений», вып. 12, стр. 11), 80 мл аммиачного раствора этанола, 20 мл диметилформамида и в полученную суспензию пропускают умеренный ток сероводорода 12—15 мин (прим. 1, 2). Реакционную смесь перемешивают при комнатной температуре 10 мин. Темно-оранжевый осадок отфильтровывают, промывают на фильтре 50 мл ацетона и сушат на воздухе. Выход 8,6—9,0 г (80,7—84,4%), т. пл. 180—182° (с разложением).

1-Бензил-2-метил-4-нитро-5-меркаптоимидазол. В плоскодонную колбу помещают 10,6 г (0,04 моля) аммонийной соли 1-бензил-2-метил-4-нитро-5-меркаптоимидазола, 60 мл воды и смесь нагревают до полного растворения соли. Затем добавляют 8—10 мл концентрированной соляной кислоты. Выпавший осадок отфильтровывают и промывают на фильтре водой. Выход 9,2—9,6 г, или 92,2—96,3% теоретического количества, т. пл. 98—100° (с разложением).

1-Бензил-2-метил-4-нитро-5-меркаптоимидазол,  $C_{11}H_{11}N_3O_2$ , мол. вес 249,30, кристаллы оранжевого цвета, хорошо растворимые в метаноле, хлороформе, диоксане,

метилэтилкетоне, плохо в этаноле, нерастворимые в эфире, бензоле, воде.

### Примечания

1. Сероводород получен прикапыванием 10%-ной соляной кислоты на сернистое железо в аппарате Киппа.

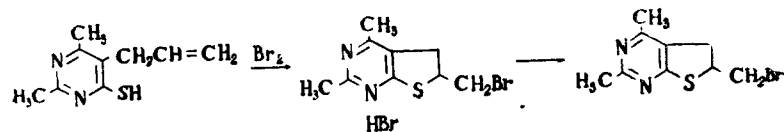
2. Обычно через 2—3 минуты исходный бромимдазол полностью растворяется и начинает выпадать осадок аммонийной соли.

### Другие способы получения

1-Бензил-2-метил-4-нитро-5-меркаптоимдазол получен только описанным выше способом<sup>1</sup>.

1. М. А. Ирадян, Г. М. Степанян, А. Х. Айвазян, В. С. Мирзоян, Ш. А. Аветян, Э. С. Исаакян, Д. Ш. Манучарян, М. Х. Даян, Б. Т. Гарибджанян, Хим.-фарм. ж., 15, 40 (1981).

### 6-БРОММЕТИЛ-2,4-ДИМЕТИЛ-5,6-ДИГИДРОТИЕНО/2,3-d/ПИРИМИДИН



Предложили: Р. Г. Мелик-Оганджян, А. С. Гапоян, В. Э. Хачатрян  
Проверили: М. С. Крамер, А. Ф. Акопян

### Получение

В круглодонную колбу емкостью 500 мл, снабженную мешалкой, обратным холодильником и капельной воронкой, помещают 18,0 г (0,1 моля) 5-аллил-2,4-диметил-6-меркаптопиримидина (прим. 1) и 150 мл этанола. К смеси при перемешивании добавляют по каплям раствор 16,0 г (5 мл, 0,1 моля) брома в 150 мл этанола и нагревают на кипящей водяной бане 1—2 ч. После охлаждения выпадают кристаллы гидробромида 6-бромметил-2,4-диметил-5,6-дигидротиено/2,3-d/пиримидина (прим. 2), которые фильтруют, растворяют в 300 мл горячей воды и к раствору добавляют 20%-ный водный раствор аммиака до pH 7,5. Смесь экстрагируют хлороформом (три порции по 150 мл), хлороформный слой сушат над безводным сернокислым натрием и, после отгонки растворителя, остаток кристаллизуют 100 мл гексана.

Выход 15,0—16,5 г, или 58,0—63,7% теоретического количества, т. пл. 56—58° (из 50 мл этанола).

6-Бромметил-2,4-диметил-5,6-дигидротиено/2,3-d/пиримидин, C<sub>9</sub>H<sub>11</sub>N<sub>2</sub>SBr, мол. вес 259,19—светло-темные кристаллы, растворимые в эфире, хлороформе, ацетоне и нерастворимые в воде, гексане.

## Примечания

1. 5-Аллил-2,4-диметил-6-меркаптопиримидин получен известным методом<sup>1</sup> из соответствующего 6-хлорпиримидина<sup>2</sup> нагреванием последнего с тиомочевинной и последующим гидролизом тиоурониевой соли. 5-Аллил-2,4-диметил-6-хлорпиримидин синтезирован известным способом<sup>2</sup> нагреванием соответствующего 6-оксипиримидина<sup>3</sup> с хлорокисью фосфора в присутствии диметиланилина.

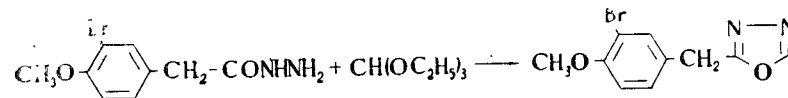
2. Гидробромид 6-бромметил-2,4-диметил-5,6-дигидро-тиено/2,3-d/пиримидина,  $C_9H_{11}N_2SBr \cdot HBr$ , мол. вес 340,2—желтые кристаллы, т. пл. 210—211°.

## Другие способы получения

6-Бромметил-2,4-диметил-5,6-дигидро-тиено/2,3-d/пиримидин получен только описанным выше методом<sup>4</sup>.

1. А. А. Ароян, М. С. Крамер, Арм. хим. ж., 26, 402 (1973).
2. G. Miller, F. Rose, J. Chem. Soc, 5642 (1963).
3. V. Hach, Chem. Listy, 45, 459 (1951).
4. Р. Г. Мелик-Оганджян, А. С. Гапоян, В. Э. Хачатрян, В. С. Мирзоян, ХГС, № 1, 118 (1982).

## 2-(3-БРОМ-4-МЕТОКСИБЕНЗИЛ)ОКСАДИАЗОЛ



Предложили: Т. Р. Овсепян, Э. Р. Диланян  
Проверили: М. А. Калдрикян, А. В. Хекоян

## Получение

В круглодонную колбу емкостью 250 мл, снабженную мешалкой и обратным холодильником, помещают 25,9 г (0,1 моля) гидразид 3-бром-4-метоксифенилуксусной кислоты (прим. 1) и 44,4 г (0,3 моля) свежеперегнанного этилового эфира ортомуравьиной кислоты. Смесь при перемешивании нагревают на кипящей водяной бане в течение 10—12 ч. и дают охладиться до комнатной температуры. Выделившийся кристаллический продукт фильтруют, промывают на фильтре 40—50 мл эфира и высушивают на воздухе. Выход 16,5—17,5 г, или 61,3—65,1% теоретического количества; т. пл. 129—131° (прим. 2).

2-(3-Бром-4-метоксибензил)оксадиазол,  $C_{10}H_9BrN_2O_2$ , мол. вес 269,11—белое кристаллическое вещество, растворимое в ацетоне, плохо—в метиловом, этиловом спиртах, хлороформе, нерастворимое в воде и эфире.

## Примечания

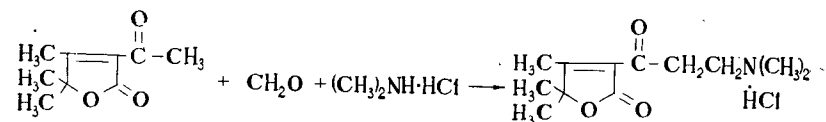
1. Гидразид 3-бром-4-метоксифенилуксусной кислоты получен по способу<sup>1</sup>.
2. Перекристаллизация 2-(3-бром-4-метоксибензил)оксадиазола из абсолютного этилового спирта повышает т. пл. до 136—137°, однако сопровождается некоторыми потерями в пределах 5—10%.

## Другие способы получения

2-(3-Бром-4-метоксибензил)оксадиазол получен только описанным выше способом<sup>1</sup>.

1. Т. Р. Овсепян, Э. Р. Диланян, Н. Е. Акопян, К. А. Чаушян, Ж. С. Мелконян, Ж. М. Бунатян, А. С. Агаронян, Г. М. Пароникян, Л. Г. Акопян, Библиографическая информация ЦБНТИ мед. пром., «Химико-фармацевтическая промышленность», вып. № 1, 1983.

## ГИДРОХЛОРИД 3-(3-ДИМЕТИЛАМИНО-1-ОКСОПРОПИЛ)-4,5,5-ТРИМЕТИЛ-2,5-ДИГИДРОФУРАНОНА-2



Предложили: А. А. Аветисян, А. Н. Джанджапанян, Р. Г. Назарян  
Проверили: Л. Ш. Пирджазов, В. М. Назарян

## Получение

В трехгорлую колбу емкостью 50 мл, снабженную мешалкой и обратным холодильником с хлоркальциевой трубкой, помещают 8,4 г (0,05 моля) 3-ацетил-4,5,5-триметил-2,5-дигидрофуранона-2 (см. стр. 15), 2,3 г (0,08 моля) параформальдегида, 4,5 г (0,05 моля) гидрохлорида диметиламина, 0,3 мл концентрированной соляной кислоты и 20 мл абсолютного спирта. Смесь кипятят на водяной бане в течение 1 ч., после чего баню удаляют и к горячему раствору добавляют еще 1,5 г (0,05 моля) параформальдегида. Реакционную смесь кипятят в течение 4 ч., затем охлаждают, фильтруют. Из фильтрата отгоняют растворитель и оставшуюся вязкую массу перекристаллизовывают из 20 мл ацетона. Вещество плавится при 126—128°.

Выход 7,8—8,0 г, или 60,0—61,5% теоретического количества.

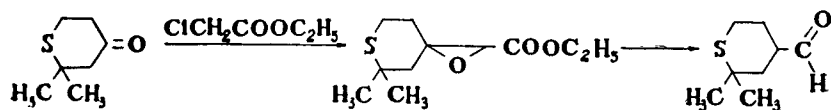
Гидрохлорид 3-(3-диметиламино-1-оксопропил)-4,5,5-триметил-2,5-дигидрофуранона-2,  $\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{ClNO}_3$ , мол. вес 261,76—белое гигроскопичное кристаллическое вещество, легко растворимое в воде, растворимое в спирте и нерастворимое в эфире.

## Другие способы получения

Гидрохлорид 3-(3-диметиламино-1-оксопропил)-4,5,5-триметил-2,5-дигидрофуранона-2 получен только описанным выше методом<sup>1</sup>.

1. А. А. Аветисян, А. Н. Джанджапанян, М. Т. Дангян, Арм. хим. ж., 30, 841 (1977).

## 2,2-ДИМЕТИЛ-4-ФОРМИЛТЕТРАГИДРОТИОПИРАН



Предложили: Р. А. Куроян, С. А. Варганян  
 Проверили: А. И. Маркосян, В. В. Саркисян

### Получение

*Этиловый эфир 5,5-диметил-1-окса-6-тиаспиро[2,5]октан-2-карбоновой кислоты.* В полулитровую четырехгорлую колбу, снабженную мешалкой, термометром, обратным холодильником и капельной воронкой, помещают 13,8 г (0,6 г-ат) натрия, 150 мл сухого толуола и нагревают до расплавления натрия. Нагревание прекращают и пускают в ход мешалку. Перемешивание продолжают до тех пор, пока натрий не перейдет в мелкую суспензию. Затем охлаждают до 20° и добавляют 15—20 мл смеси, приготовленной из 73,5 г (0,6 моля) этилового эфира хлоруксусной кислоты и 86,5 г (0,6 моля) 2,2-диметил-4-тетрагидротиопиранона (прим. 1). После начала реакции (прим. 2) пускают в ход мешалку, реакционную смесь охлаждают до 15° и прикапывают остальную часть реагентов с такой скоростью, чтобы температура реакционной смеси поддерживалась в интервале 16—22°. Реакционную массу перемешивают еще в течение двух часов, промывают водой, экстрагируют эфиром и экстракт сушат над безводным сернокислым магнием. После отгонки растворителей остаток перегоняют в вакууме, собирая фракцию, кипящую при 120—124°/2 мм. Выход 94,7—97,0 г (68,5—70,2%).

*2,2-Диметил-4-формилтетрагидротиопиран.* В колбу емкостью 500 мл, снабженную мешалкой, обратным холодильником, термометром и капельной воронкой, помещают 147,4 г (0,64 моля) этилового эфира 5,5-диметил-1-окса-6-тиаспиро[2,5]октан-2-карбоновой кислоты и при перемешивании прикапывают эквимолярное количество 20%-ного едкого натра при 65—70°. Смесь перемешивают при этой темпера-

туре в течение 4 ч (прим. 3). Затем реакционную массу охлаждают, подкисляют 150 мл 18%-ной соляной кислоты и дважды экстрагируют эфиром порциями по 200 мл. Эфирный экстракт промывают водой, сушат над безводным сернокислым магнием и после отгонки эфира остаток нагревают, постепенно повышая температуру до 250° (прим. 4) в течение 2 ч. при пониженном давлении (прим. 5). Отогнанный продукт подвергают повторной перегонке, собирая фракцию, кипящую при 85—88°/3,5 мм,  $d_4^{20}$  1,0370,  $n_D^{20}$  1,5020 (прим. 6). Выход 47,4—52,5 г, или 46,8—51,8% теоретического количества.

2,2-Диметил-4-формилтетрагидротиопиран,  $C_8H_{14}SO$ , мол. вес 158,26—бесцветная жидкость с неприятным запахом, хорошо растворимая в обычных органических растворителях, нерастворимая в воде.

### Примечания

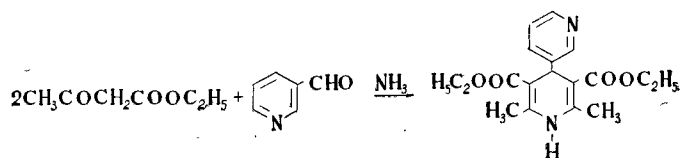
1. 2,2-Диметил-4-тетрагидротиопиранон получают по прописи<sup>1</sup>.
2. Начало реакции сопровождается появлением желтой окраски, выделением газа и повышением температуры реакционной смеси до 30°.
3. Образовавшаяся натриевая соль может и не растворяться в реакционной смеси.
4. При 170—180° начинается интенсивное декарбонирование; в это время нагревание нужно уменьшить.
5. Образовавшийся при декарбонировании продукт при этом перегоняется.
6. Полученный альдегид достаточно чист для дальнейшего использования. Динитрофенилгидразон плавится при 168° (из спирта).

### Другие способы получения

2,2-Диметил-4-формилтетрагидротиопиран получен взаимодействием 2,2-диметил-4-тетрагидротиопиранона с  $\alpha$ -хлорэфиром и дальнейшей гидратацией и гидролизом<sup>2</sup>, а также по реакции Виттига взаимодействием 2,2-диметил-4-тетрагидротиопиранона с хлорметилбутиловым эфиром с последующим гидролизом<sup>3</sup>.

1. И. Н. Назаров, А. Н. Кузнецов, Изв. АН СССР, ОХН, 1948, 118.
2. С. А. Варганян, Л. О. Аветян, А. С. Нораян, Арм. хим. ж., 25, 431 (1972).
3. Р. А. Куроян, А. Г. Паносян, Н. А. Куроян, С. А. Варганян, Арм. хим. ж., 27, 945 (1974).

**2,6-ДИМЕТИЛ-3,5-ДИКАРБЭТОКСИ-4-(3-ПИРИДИЛ)-1,4-ДИГИДРОПИРИДИН**



Предложили: З. В. Есаян, Г. Л. Папаян  
Проверили: С. М. Давтян, С. Г. Чшмаритян

**Получение**

В колбу емкостью 250 мл помещают 26,3 г (0,2 моля) свежеперегнанного ацетоуксусного эфира, охлаждают снаружи льдом, добавляют 13,1 г (0,11 моля) пиридин-3-альдегида и 2—3 капли диэтиламина. Охлаждение продолжают еще 6 ч., затем смесь оставляют на 90—100 ч. при комнатной температуре. Образовавшуюся твердую массу растворяют в эфире и раствор высушивают безводным сернистым натрием. После отгонки эфира остаток растворяют в 100 мл абсолютного этилового спирта. Раствор охлаждают до  $-5^\circ$ , насыщают аммиаком в течение 7—8 ч. и оставляют на двое суток при комнатной температуре. От раствора отгоняют 60—70 мл спирта, полученные кристаллы отфильтровывают и перекристаллизовывают из 100 мл этанола, т. пл.  $189\text{—}190^\circ$  (прим.).

Выход 19,9—20,5 г, или 60,3—62,1% теоретического количества.

2,6-Диметил-3,5-дикарбэтокси-4-(3-пиридил)-1,4-дигидропиридин,  $\text{C}_{18}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}_4$ , мол. вес 330,39—светло-желтое кристаллическое вещество, растворимое в хлороформе, спирте (при нагревании); нерастворимое в эфире, бензоле и воде.

**Примечание**

Гидрохлорид 2,6-диметил-3,5-дикарбэтокси-4-(3-пиридил)-

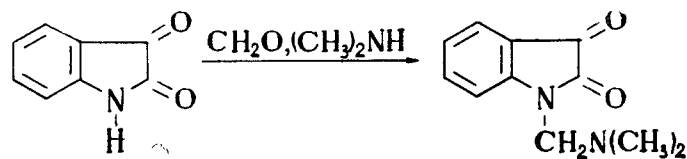
1,4-дигидропиридина имеет т. пл.  $212\text{—}214^\circ$  (из абсолютного этанола).

**Другие способы получения**

2,6-Диметил-3,5-дикарбэтокси-4-(3-пиридил)-1,4-дигидропиридин получен только описанным выше способом<sup>1</sup>.

1. З. В. Есаян, С. Г. Чшмаритян, Н. А. Апоян, Г. Л. Папаян, Арм. хим. ж. 35, 178 (1982).

### Н-ДИМЕТИЛАМИНОМЕТИЛИЗАТИН



Проверили: С. А. Погосян, А. С. Мелик-Оганджян

### Получение

В круглодонную колбу емкостью 500 мл, снабженную обратным холодильником и мешалкой, помещают 11,8 г (0,08 моля) изатина. При перемешивании добавляют 6,4 мл 40%-ного формалина и 11,2 мл водного раствора диметиламина (прим.). Смесь перемешивают 1,5 ч. при комнатной температуре. К осадку прибавляют 20 мл этилового спирта и осадок отфильтровывают. После перекристаллизации из смеси хлористого метилена с петролейным эфиром (1 : 1,5) вещество плавится при 88—90°.

Выход 14,0—14,6 г или 85,7—89,4% теоретического количества.

Н-Диметиламинометилизатин,  $C_{11}H_{12}N_2O_2$ , мол. вес 204,233—светло-коричневые кристаллы, растворимые в бензоле, эфире, спирте, нерастворимые в воде, петролейном эфире.

### Примечание

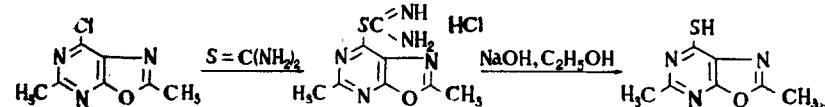
Реакция экзотермическая и сопровождается вспениванием.

### Другие способы получения

Н-Диметиламинометилизатин получен только описанным способом<sup>1</sup>.

1. H. Hellman, I. Loschman, Ber., 1684 (1954).

### 2,5-ДИМЕТИЛ-7-МЕРКАПТООКСАЗОЛО/5,4-d/ПИРИМИДИН



Предложили: Р. Г. Мелик-Оганджян, Т. А. Хачатурян

Проверили: М. А. Ирадян, В. Э. Хачатрян, С. С. Маргарян

### Получение

Гидрохлорид 2,5-диметил-7-изотиоуронийоксазоло/5,4-d/пириимидина. В трехгорлую круглодонную колбу, емкостью 1 л, снабженную обратным холодильником и мешалкой, помещают раствор 42,0 г (0,55 моля) тиомочевины в 300 мл ацетона, прибавляют 0,3 мл концентрированной соляной кислоты и через несколько минут добавляют 92,0 г (0,5 моля) 2,5-диметил-7-хлороксазоло/5,4-d/пириимидина (прим. 1), растворенного в 300 мл бензола. Смесь перемешивают при нагревании на кипящей водяной бане 3—4 ч. Выпавший осадок фильтруют, тщательно промывают ацетоном и сушат. Выход 122,0—124,0 г (93,9—95,4%), т. пл. 165—166° с разложением (прим. 2).

2,5-Диметил-7-меркаптооксазоло/5,4-d/пириимидин. В трехгорлую круглодонную колбу, емкостью 250 мл, снабженную обратным холодильником и мешалкой, помещают 26,0 г (0,1 моля) гидрохлорида 2,5-диметил-7-изотиоуронийоксазоло/5,4-d/пириимидина и 4,0 г (0,1 моля) едкого натра, растворенного в 100 мл 50%-ного этилового спирта и нагревают на кипящей водяной бане 4—5 ч. После охлаждения реакционную смесь подкисляют ледяной уксусной кислотой (около 50 мл) до pH 5. Полученные кристаллы фильтруют, промывают три раза холодной водой порциями по 100 мл и сушат.

Выход 14,0—15,5 г, или 77,4—85,7% теоретического количества, т. пл. выше 330°.

2,5-Диметил-7-меркаптооксазоло/5,4-d/пиримидин, C<sub>7</sub>H<sub>7</sub>N<sub>3</sub>OS, мол. вес 181,22—бледно-желтые кристаллы, растворимые в диметилсульфоксиде, плохо растворимые в диметилформамиде, нерастворимые в других органических растворителях и воде.

#### Примечания

1. 2,5-Диметил-7-хлороксазоло/5,4-d/пиримидин получен циклизацией 5-ацетиламино-4,6-диокси-2-метилпиримидина<sup>1</sup> хлорокисью фосфора<sup>2</sup>.

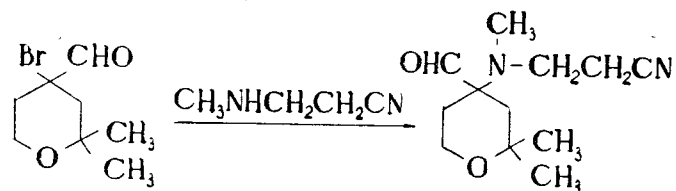
2. Полученный продукт перекристаллизовывают из 50 мл этанола.

#### Другие способы получения

2,5-Диметил-7-меркаптооксазоло/5,4-d/пиримидин получен только описанным выше способом.

1. Р. Г. Мелик-Оганджян, Т. А. Хачатурян, Авт. свид. СССР № 810699 (1980).
2. Р. Г. Мелик-Оганджян, Т. А. Хачатурян, Ж. С. Манукян, Дж. Г. Амирагов, С. А. Папоян, Арм. хим. ж., 34, 324 (1981).

#### 2,2-ДИМЕТИЛ-4-(N-МЕТИЛ-N-β-ЦИАНОЭТИЛ)АМИНО-4-ФОРМИЛТЕТРАГИДРОПИРАН



Предложили: Р. А. Куроян, В. В. Саркисян,  
С. А. Вартамян

Проверили: А. И. Маркосян, Г. М. Снхчян

#### Получение

В четырехгорлую круглодонную колбу емкостью 500 мл, снабженную мешалкой, обратным холодильником, термометром и капельной воронкой, помещают раствор 22,1 г (0,1 моля) 4-бром-2,2-диметил-4-формилтетрагидропирана (прим. 1) в 100 мл эфира. Затем из капельной воронки прикапывают 21,0 г (0,25 моля) β-метиламинопропионитрила (прим. 2). Смесь кипятят при перемешивании в течение 20 ч. По окончании реакцию массу при охлаждении водой подкисляют 20%-ной соляной кислотой до кислой реакции и промывают эфиром. Водный слой при охлаждении ледяной водой обрабатывают концентрированным раствором углекислого калия до щелочной реакции, экстрагируют двумя порциями эфира по 60 мл и эфирный экстракт сушат безводным сернокислым магнием. После удаления эфира остаток перегоняют в вакууме, собирая фракцию, кипящую при 162—163°/3 мм,  $n_D^{20}$  1,4870.

Выход 17,5—18,0 г, или 78,1—80,3% теоретического количества.

2,2-Диметил-4-(N-метил-N-β-цианоэтил)амино-4-формилтетрагидропиран, C<sub>12</sub>H<sub>20</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, мол. вес 224,31—желтая жид-

кость, хорошо растворимая в обычных органических растворителях, плохо—в воде.

### Примечания

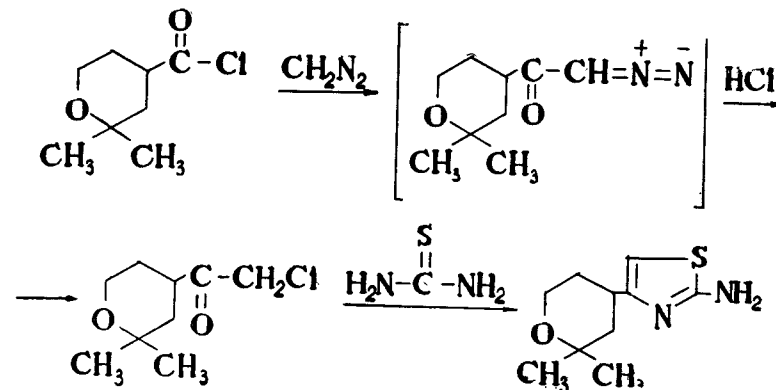
1. 4-Бром-2,2-диметил-4-формилтетрагидропиран получен по методу<sup>1</sup>.
2.  $\beta$ -Метиламинопропионитрил получен по методу<sup>2</sup>.

### Другие способы получения

2,2-Диметил-4-(N-метил-N- $\beta$ -цианоэтил)амино-4-формилтетрагидропиран получен только описанным выше способом.

1. Р. А. Куроян, К. Э. Саакова и С. А. Варганян, Арм. хим. ж., 30, 717 (1977).
2. D. S. Tarbell, Nancy Shakespeare, C. J. Claus, I. F. Bunnet, J. Am Chem. Soc., 68, 1217 (1946).

### 4-(2,2-ДИМЕТИЛ-4-ТЕТРАГИДРОПИРАНИЛ)-2-АМИНОТИАЗОЛ



Предложили: Р. А. Куроян, А. И. Маркосян,  
С. А. Варганян

Проверили: Н. С. Арутюнян, Г. М. Снхчян

### Получение

**2,2-Диметил-4-тетрагидропиранилхлорметилкетон.** В литровую четырехгорлую колбу, снабженную мешалкой, обратным холодильником с хлоркальциевой трубкой, термометром и капельной воронкой, помещают высушенный эфирный раствор диазометана, полученный из 41,2 г (0,4 моля) N-нитрозометилмочевины (прим. 1). Колбу охлаждают смесью льда с солью и при перемешивании прикапывают 17,6 г (0,1 моля) хлорангидрида 2,2-диметилтетрагидропиран-4-карбоновой кислоты (прим. 2) в 100 мл абсолютного эфира, поддерживая температуру реакционной смеси в интервале  $-5-0^\circ$  (прим. 3). После прибавления хлорангидрида реакционную смесь перемешивают при комнатной температуре в течение часа, затем смесь охлаждают до  $-5^\circ$ , прикапывают 100 мл соляной кислоты, так, чтобы температура

## Другие способы получения

4-(2,2-Диметил-4-тетрагидропиранил)-2-аминотиазол получен только описанным выше способом.

1. Общий практикум по органической химии, «Мир», М., 1965, стр. 535.
2. Р. А. Куроян, Ф. В. Дангян, Н. С. Арутюнян, С. А. Варганян и Э. Ш. Марашян, Арм. хим. ж., 29, 447 (1976).

тура смеси не превышала 0° (прим. 4). Реакционную смесь оставляют на ночь, затем нагревают при 25—30° в течение часа. Эфирный слой отделяют и промывают 5%-ным раствором углекислого калия, а к водному слою прибавляют насыщенный раствор углекислого калия до нейтральной реакции и экстрагируют эфиром (два раза порциями по 50 мл). Эфирные экстракты объединяют, промывают водой, сушат над хлористым кальцием. После отгонки эфира остаток перегоняют в вакууме, собирая фракцию, кипящую при 117—120°/6 мм. Выход 15,8—16,4 г (82,8—85,9%).

4-(2,2-Диметил-4-тетрагидропиранил)-2-аминотиазол. В круглодонную колбу емкостью 100 мл помещают смесь из 11,4 г (0,06 моля) 2,2-диметил-4-тетрагидропиранилхлорметилкетона, 4,5 г (0,06 моля) тиомочевины и 45 мл абсолютного спирта и кипятят с обратным холодильником 25—30 мин. (прим. 5). Отгоняют спирт и остаток промывают 2 раза абсолютным эфиром (прим. 6). К полученной массе прибавляют 60 мл 20%-ного раствора углекислого калия. Через 3—4 ч образуются кристаллы аминотиазола, которые фильтруют, промывают холодной водой (два раза порциями по 50 мл), сушат на воздухе.

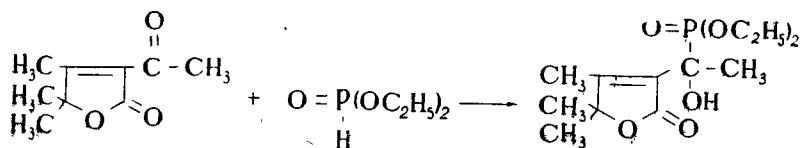
Выход 10,2—11,1 г, или 80,0—87,0% теоретического количества, т. пл. 196—197°.

4-(2,2-Диметил-4-тетрагидропиранил)-2-аминотиазол,  $C_{10}H_{16}N_2SO$ , мол. вес 212,31—белые кристаллы, растворимые в большинстве органических растворителей и нерастворимые в воде.

## Примечания

1. Диазометан получен по методике<sup>1</sup>.
2. Применяли свежеперегнаный хлорангидрид 2,2-диметилтетрагидропиранил-4-карбоновой кислоты, который получен по<sup>2</sup>.
3. На прибавление ангидрида требуется обычно 25—30 мин.
4. При прибавлении соляной кислоты наблюдается выделение газа.
5. Тиомочевина полностью растворяется при кипячении через 5—8 мин.
6. При этом иногда гидрохлорид аминотиазола выделяется в виде белых кристаллов.

**3-(1-ДИЭТИЛФОСФОНИЛ-1-ОКСИЭТИЛ)-4,5,5-ТРИМЕТИЛ-2,5-ДИГИДРОФУРАНОН-2**



Предложили: А. А. Аветисян, А. Н. Джанджапанян, Р. Г. Назарян  
 Проверили: Л. Ш. Пирджанов, А. А. Агекиян

**Получение**

В коническую колбу емкостью 50 мл помещают 8,4 г (0,05 моля) 3-ацетил-4,5,5-триметил-2,5-дигидрофуранона-2 (см. стр. 15) и 7,0 г (0,05 моля) диэтилфосфита (прим. 1). После полного растворения кристаллов (прим. 2) к полученной смеси прибавляют 3—4 капли безводного диэтиламина (прим. 3). Смесь оставляют при комнатной температуре до полного выпадения продукта реакции в виде кристаллов (прим. 4), которые отфильтровывают на стеклянном фильтре и перекристаллизовывают из 50 мл эфира. Вещество плавится при 82—84°.

Выход 10,0—10,4 г, или 64,9—67,6% теоретического количества.

3-(1-Диэтилфосфонил-1-оксиэтил)-4,5,5-триметил-2,5-дигидрофуранон-2, C<sub>13</sub>H<sub>23</sub>O<sub>6</sub>P, мол. вес 306,37—белое кристаллическое вещество, растворимое в обычных органических растворителях и в воде.

**Примечания**

1. Диэтилфосфит получают по известному методу<sup>1</sup>, т. кип. 70—71°/12 мм, n<sub>D</sub><sup>20</sup> 1,4082. Перед употреблением желательно перегнать.

2. Для ускорения растворения содержимое колбы иногда помешивают.

3. После прибавления диэтиламина обычно наблюдается повышение температуры и изменение окраски реакционной массы.

4. Обычно кристаллы выпадают уже через 2—5 дней, но иногда возможна более длительная выдержка. Для ускорения кристаллизации можно добавить еще 1—2 капли диэтиламина.

**Другие способы получения**

3-(1-Диэтилфосфонил-1-оксиэтил)-4,5,5-триметил-2,5-дигидрофуранон-2 получен только описанным методом<sup>2</sup>.

1. *Chi-Ving-Tsai, Kuei-Lin-Chen, K'O Usuch T'ung Pao*, 1964, 1003; С. А. 62, 11676 (1965).
2. А. А. Аветисян, А. Н. Джанджапанян, М. Т. Дангян, *ЖОХ*, 46, 2225 (1976).

## Примечание

Ангидрид  $\Delta^4$ -циклогексен-*цис*-1,2-дикарбоновой кислоты получен по Дильс-Алдеру<sup>1</sup>.

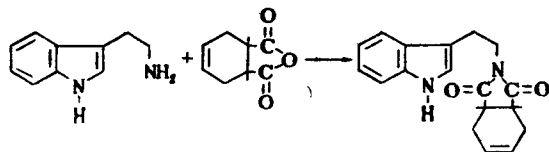
## Другие способы получения

*N*-/ $\beta$ -(3-Индолил)этил/имид  $\Delta^4$ -циклогексен-*цис*-1,2-дикарбоновой кислоты получен только описанным выше способом<sup>2</sup>.

1. O. Diels, K. Alder, Ann., 460, 98 (1928).

2. С. А. Погосян, А. Г. Терзян, А. Б. Исраелян, Г. Г. Татевосян, Арм. хим. ж., 27. 597 (1974).

## *N*-/ $\beta$ -(3-ИНДОЛИЛ)ЭТИЛ/ИМИД $\Delta^4$ -ЦИКЛОГЕКСЕН- ЦИС-1,2-ДИКАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ



Предложили: С. А. Погосян, Г. Л. Папаян

Проверили: Т. А. Неркарян, Л. Л. Оганесян

## Получение

В круглодонную колбу емкостью 500 мл, снабженную воздушным холодильником и трубкой для подачи азота, нисходящей до дна колбы, помещают 9,6 г (0,06 моля) триптамина (см. «Синтезы гетероциклических соединений», вып. 4, стр. 72) и 10,0 г (0,06 моля) ангидрида  $\Delta^4$ -циклогексен-*цис*-1,2-дикарбоновой кислоты (прим.). Смесь нагревают на металлической бане в токе азота при 120° в течение получаса, затем температуру повышают до 180—190° и поддерживают ее до прекращения выделения воды (около 2 ч.). Охлажденную густую массу темно-коричневого цвета растворяют в эфире, раствор промывают 100 мл 10%-ного раствора соляной кислоты, водой, 100 мл 10%-ного едкого натра и высушивают над безводным сернокислым натрием. После удаления растворителя выпадают светло-желтые кристаллы, которые перекристаллизовывают из 80 мл абсолютного спирта (с 0,3 г угля).

Выход 13,7—14,3 г или 79,5—82,5% теоретического количества, т. пл. 142—143,5°.

*N*-/ $\beta$ -(3-Индолил)этил/имид  $\Delta^4$ -циклогексен-*цис*-1,2-дикарбоновой кислоты, C<sub>18</sub>H<sub>18</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, мол. вес 294,358—белые кристаллы, хорошо растворимые в ацетоне, этиловом спирте, плохо—в бензоле и нерастворимые в воде.

## Примечание

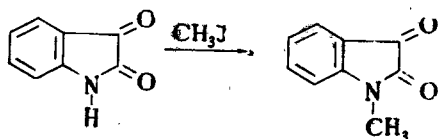
Метилирование изатина можно проводить с использованием в аналогичных условиях вместо йодистого метила диметилсульфата. Выход N-метилизатина составляет 83,8—96,2%, т. пл. 133—134°.

## Другие способы получения

N-Метилизатин был получен из изатина и диметилсульфата в присутствии гидрида натрия<sup>1</sup>, или 10%-ного раствора едкого кали в спирте<sup>2</sup>.

1. G. Tacconi, P. P. Righetti, G. Desimoni, J. Prakt. Chemie, 1973, 315 339.
2. I. Harley-Mason, R. G. I. Ingleby, J. Chem. Soc., 1958, 3639.

## N-МЕТИЛИЗАТИН



Предложили: О. М. Радул, С. М. Буханюк,  
М. А. Рехтер, Г. И. Жунгнету

Проверили: Р. С. Гюли-Кевхян, Г. Л. Папаян

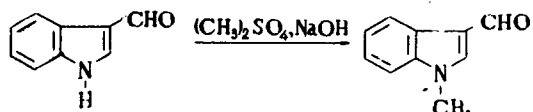
## Получение

В полулитровую круглодонную колбу, снабженную мешалкой, обратным холодильником, капельной воронкой и термометром, помещают раствор 29,4 г (0,2 моля) изатина в 130 мл диметилформаида, 41,7 г (0,3 моля) тонко измельченного сухого углекислого калия. К образовавшейся суспензии при перемешивании приливают 34,0 г (0,24 моля) йодистого метила с такой скоростью, чтобы температура реакционной смеси не превышала 30°. Затем смесь перемешивают еще 2,5 ч. при комнатной температуре, содержимое колбы вливают в 1300 мл ледяной воды и смесь нейтрализуют соляной кислотой до рН 7. Выпавший осадок N-метилизатина отфильтровывают, промывают на фильтре тремя порциями воды по 20—25 мл, затем 10—15 мл спирта и сушат на воздухе. Выход 25,6—25,9 г. Фильтрат экстрагируют трижды бензолом порциями по 50 мл, экстракт промывают водой и отгоняют бензол. Получают еще 3,2—5,4 г N-метилизатина.

Общий выход 29,5—31,3 г, или 91,6—97,2% теоретического количества, т. пл. 132—134° (прим.).

N-Метилизатин, C<sub>9</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>2</sub>, мол. вес 161,16—оранжевые кристаллы, растворимые в ацетоне, хлороформе, бензоле, спирте и нерастворимые в воде.

### 1-МЕТИЛИНДОЛ-3-АЛЬДЕГИД



Проверили: С. А. Погосян, Л. А. Матевосян

### Получение

В литровую круглодонную колбу, снабженную мешалкой, обратным холодильником, капельной воронкой и термометром, помещают 12,6 г (0,086 моля) индол-3-альдегида и 23,9 г (0,6 моля) едкого натра в 350 мл воды. Смесь нагревают до 50—60° и постепенно добавляют в течение 1 ч 63,0 г (0,5 моля) свежеперегнанного диметилсульфата; смесь перемешивают еще 4 ч. при указанной температуре и оставляют на ночь. Выпавший кристаллический желтый осадок (прим. 1) отфильтровывают, промывают водой до нейтральной реакции на лакмус и затем 50 мл эфира (прим. 2). Продукт высушивают на воздухе, т. пл. 68—70°.

Выход 11,2—12,0 г, или 81,8—87,6% теоретического количества.

1-Метилиндол-3-альдегид,  $C_{10}H_9NO$ , мол. вес 159,190—светло-коричневые кристаллы, хорошо растворимые в эфире, метаноле, плохо—в петролейном эфире, нерастворимые в воде.

### Примечания

1. В случае образования масла вместо кристаллического осадка его отделяют, дважды обрабатывают 100 мл холодной воды и оставляют в течение 1 ч. до кристаллизации.

2. Вещество растворимо в эфире, поэтому следует при-

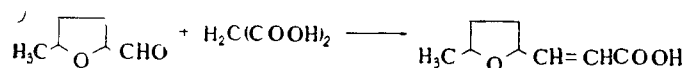
держиваться указанного количества эфира. Из эфирного раствора упариванием можно получить дополнительное количество 1-метилиндол-3-альдегида с т. пл. 60—62°. Продукт достаточно чист для дальнейшего использования.

### Другие способы получения

1-Метилиндол-3-альдегид получен только указанным методом<sup>1</sup>.

1. В. М. Родионов, Т. К. Веселовская, ЖОХ, 1950, 20, стр. 2202.

## 2-(5-МЕТИЛ-2-ТЕТРАГИДРОФУРИЛ)АКРИЛОВАЯ КИСЛОТА



Предложили: Ш. Л. Мнджоян, А. О. Мартиросян  
Проверили: М. С. Крамер, А. А. Бадалян

### Получение

В круглодонную колбу емкостью 250 мл, снабженную обратным холодильником, помещают 11,4 г (0,1 моля) свежеперегнанного 5-метил-тетрагидрофура, 10,4 г (0,1 моля) малоновой кислоты (прим. 1) и 48 мл пиридина (прим. 2). Смесь нагревают в течение 4-х часов на кипящей водяной бане, охлаждают до комнатной температуры и добавляют к ней 100 мл воды. Затем при перемешивании прибавляют к смеси концентрированный водный аммиак для полного растворения кислоты. Раствор фильтруют от механических примесей и промывают водой несколько раз. Соединенные вместе фильтраты подкисляют при перемешивании разбавленной (1:1) соляной кислотой до кислой реакции на конго. После охлаждения смесь экстрагируют эфиром, так как кислота не выпадает в осадок, экстракт сушат над безводным сернокислым натрием. После отгонки эфира остается 2-(5-метил-2-тетрагидрофурил)акриловая кислота.

Выход 8,6—9,1 г, или 74,0—78,3% теоретического количества.

2-(5-Метил-2-тетрагидрофурил)акриловая кислота,  $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_3$ , мол. вес 156,184—желтоватое вязкое вещество (прим. 3), хорошо растворимое в эфире, хуже—в воде.

### Примечания

1. Используют высушенную в течение 2 ч. при 100° продажную малоновую кислоту.

2. Продажный пиридин сушат в течение нескольких часов над едким кали, затем перегоняют.

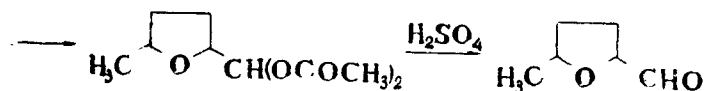
3. Продукт достаточно чист для дальнейших превращений. В ИК спектре ( $\text{см}^{-1}$ ): 1660—1685 (C=C) и 1715—1730 ( $-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix}$ ).

### Другие способы получения

2-(5-Метил-2-тетрагидрофурил)акриловая кислота получена только описанным методом на основе метода получения фурилакриловой кислоты<sup>1</sup>.

1. С. Раджогопалан, П. Раман, «Синтезы орг. препаратов», сб. 3, стр. 456 (1952).

### 5-МЕТИЛТЕТРАГИДРОФУРФУРОЛ



Предложили: Ш. Л. Мнджоян, А. О. Мартirosян  
Проверили: А. Р. Овакмян, А. И. Григорян

### Получение

**Диацетат 5-метилфурфуrolа.** В колбе Кляйзена емкостью 300 мл с дефлегматором длиной 10 см перемешивают при взбалтывании 102,0 г (1 моль) уксусного ангидрида и 0,1 мл концентрированной серной кислоты. Продолжая взбалтывание, колбу охлаждают в ледяной бане до 10°, а затем в течение 10 мин. прибавляют 110,0 г (1 моль) свежеперегнанного 5-метилфурфуrolа (см. «Синтезы гетероциклических соединений», вып. 3, стр. 50). Температуру поддерживают в пределах 10—20°. Когда прибавление закончено и содержимое колбы перемешано, смеси дают перегреться за счет экзотермической реакции до 30—35°. После понижения температуры до комнатной (20—30 мин.) прибавляют 0,4 г безводного уксуснокислого натрия и смесь перегоняют в вакууме (прим. 1), собирая фракцию, кипящую при 138—140°/20 мм.

Выход 127,2—137,5 г (60,0—65,0%), т. пл. 98—100° (прим. 2).

**Диацетат 5-метилтетрагидрофурфуrolа.** В плоскодон-

ной колбе емкостью 200 мл, снабженной газоприводной трубкой, растворяют 10,0 г (0,046 моля) диацетата-5-метилфурфуrolа в 80 мл уксусной кислоты. К раствору прибавляют 6 г катализатора, палладия на угле (прим. 3). Смесь перемешивают магнитной мешалкой и через газоприводную трубку пропускают высушенный серной кислотой водород. При этом поглощается 2100 мл водорода. Затем отфильтровывают катализатор, отгоняют уксусную кислоту при пониженном давлении, остаток перегоняют, собирая фракцию, кипящую при 137—140°/14 мм.

Выход 5,2—6,0 г (51,0—59,0%), т. пл. 84—85° (прим. 4).

**5-Метилтетрагидрофурфуrol.** В круглодонную колбу емкостью 100 мл, снабженную газоприводной трубкой и обратным холодильником, помещают 10г (0,046 моля) диацетата-5-метилтетрагидрофурфуrolа с равным количеством 5%-ной серной кислоты. Смесь кипятят 15—20 мин. в токе углекислого газа. В течение первых же минут маслянистый диацетат растворяется. Раствор охлаждают до комнатной температуры, нейтрализуют бикарбонатом калия (прим. 5) и экстрагируют трижды эфиром по 150 мл. Объединенный эфирный экстракт сушат над безводным сернокислым натрием, отгоняют, остаток перегоняют при пониженном давлении с током углекислого газа, собирая фракцию 56—60°/20 мм,  $n_D^{20}$  1,4430.

Выход 3,0—3,4 г, или 58,0—65,0% теоретического количества.

5-Метилтетрагидрофурфуrol,  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$ , мол. вес 114,656—бесцветная жидкость, легко растворимая в обычных органических растворителях и равном весовом количестве воды.

### Примечания

1. Важно, чтобы количество катализатора—серной кислоты и уксуснокислого натрия, было тщательно отмерено.

2. Диацетат 5-метилфурфуrolа при стоянии переходит в светло-желтые кристаллы, растворимые в эфире и нерастворимые в воде.

3. Катализатор восстановления—палладированный уголь, приготовлен согласно прописи<sup>1</sup>.

4. Диацетат 5-метилтетрагидрофурфуrolа при стоянии кристаллизуется.

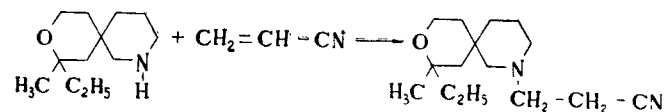
5. Бикарбонат калия прибавляют до полного поглощения воды и образования солевой массы.

## Другие способы получения

5-Метилтетрагидрофурурол получен впервые приведенным способом, в основе которого лежит метод получения тетрагидрофурурола<sup>2</sup>.

1. Р. Мозинго, Г. Адкинс, Дж. Карпахан, «Синтезы органических препаратов», 1953, сб. 4, стр. 409.
2. Н. Scheibler, F. Sotscheck, H. Friese, Ber., 57, 1443 (1924).

## 2-МЕТИЛ-2-ЭТИЛТЕТРАГИДРОПИРАН-4-СПИРО-3'-(N-β-ЦИАНО-ЭТИЛ)ПИПЕРИДИН



Предложили: Р. А. Куроян, Г. М. Снхчян, С. А. Вартамян  
Проверили: В. В. Саркисян, А. И. Маркосян

### Получение

В круглодонную колбу емкостью 100 мл, снабженную мешалкой, обратным холодильником и термометром, помещают 7,9 г (0,04 моля) 2-метил-2-этилтетрагидропиран-4-спиро-3'-пиперидина (прим.), 2,3 г (0,044 моля) свежеперегнанного акрилонитрила и нагревают смесь на металлической бане при 120° в течение 5—6 ч. Затем смесь перегоняют в вакууме, собирая фракцию, кипящую при 138—140°/1,5 мм,  $n_D^{20}$  1,4920.

Выход 8,2—8,6 г, или 82,0—86,0% теоретического количества.

2-Метил-2-этил-тетрагидропиран-4-спиро-3-(N-β-цианоэтил)пиперидин, C<sub>15</sub>H<sub>26</sub>N<sub>2</sub>O, мол. вес 250,389—бесцветная, вязкая жидкость, растворимая в обычных органических растворителях и нерастворимая в воде.

### Примечание

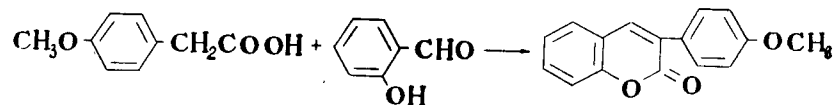
1. 2-Метил-2-этилтетрагидропиран-4-спиро-3'-пиперидин получен циклогидрированием 2-метил-2-этил-4-β-цианоэтил-4-формилтетрагидропирана в автоклаве в присутствии никелевого катализатора Ренея при 100 атм в течение 8 ч. в среде абсолютного этилового спирта<sup>1</sup>.

### Другие способы получения

2-Метил-2-этилтетрагидропиран-4-спиро-3'-(N-β-цианоэтил)пиперидин получен только описанным выше способом.

1. Р. А. Куроян, Г. М. Снхчян, С. А. Вартамян, Р. В. Пароникян, Арм. хим. ж., 35, 651 (1983).

### 3-(4-МЕТОКСИФЕНИЛ)КУМАРИН



Предложили: М. А. Калдрикян, А. В. Хекоян  
Проверили: М. С. Крамер, А. Г. Саакян

### Получение

В круглодонную колбу, емкостью 100 мл, соединенную с обратным холодильником, помещают 10,2 г (0,06 моля) 4-метоксифенилуксусной кислоты (прим. 1), 7,2 г (0,06 моля) салицилового альдегида и 30 мл смеси пиридин-уксусный ангидрид (1 : 1) (прим. 2). Смесь кипятят на металлической бане при температуре 155—160° в течение 12 ч. По охлаждении содержимое колбы нейтрализуют 60 мл 10%-ного водного раствора едкого натра. Выпавшие кристаллы отфильтровывают, промывают 30 мл смеси этанол-вода (1 : 1) и сушат на воздухе. Выход сырого продукта с т. пл. 125—127° 10,8—12,0 г, или 71,5—79,4% теоретического количества. Вещество перекристаллизовывают из 50%-ного этанола, т. пл. 141—142°.

3-(4-Метоксифенил)кумарин,  $C_{16}H_{12}O_3$ , мол. вес 252,27—блестящие чешуйчатые кристаллы желтого цвета, хорошо растворимые в ацетоне, бензоле, хуже—в этаноле, воде, нерастворимые в эфире.

### Примечания

1. 4-Метоксифенилуксусная кислота получена омылением 4-метоксибензилцианида<sup>1</sup> 50%-ным раствором едкого кали.

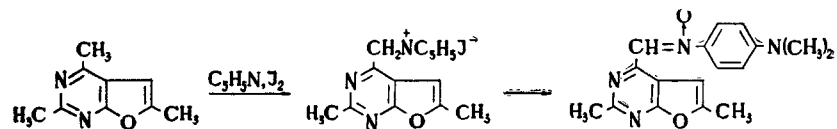
2. Такое соотношение пиридина и уксусного ангидрида обеспечивает максимальный выход.

### Другие способы получения

Кроме описанного выше способа 3-(4-метоксифенил)кумарин получен с 35,5% выходом из 4-метоксифенилдиазонийхлорида и кумарина в присутствии хлористой меди в среде ацетона и уксуснокислого натрия<sup>2</sup>, а также из натриевой соли 4-метоксифенилуксусной кислоты и салицилового альдегида в среде уксусного ангидрида<sup>3</sup>.

1. А. Л. Мнджоян, А. А. Ароян, Т. Р. Овсепян, Изв. АН АрмССР, ХН, 14, 157 (1961).
2. Н. Meerwien, E. Büchner, K. van Emster, J. Prakt. Chem., 152, 237 (1939); С. А., 33, 6262<sup>1</sup> (1939).
3. G. Bargellini, L. Monti, Atti accad. Lincei, 8, 395 (1928); С. А., 23, 1634<sup>4</sup> (1929).

**N-ОКИСЬ N-(2,6-ДИМЕТИЛФУРО/2,3-d/ПИРИМИДИН)-4-МЕТИЛИДЕН/-N<sup>1</sup>, N<sup>1</sup>-ДИМЕТИЛ-ПАРА-ФЕНИЛЕНДИАМИНА**



Предложили: Р. Г. Мелик-Оганджян, В. Э. Хачатрян, А. С. Гапоян  
Проверили: А. Ф. Акопян, А. Г. Саакян

**Получение**

*2,6-Диметил-4-пиридилийметилфуро/2,3-d/пириимидин йодид.* В круглодонную колбу емкостью 1 л, снабженную обратным холодильником, помещают 19,4 г (0,12 моля) 2,4,6-триметилфуро/2,3-d/пириимидина (прим. 1), 30,5 г (0,12 моля) йода, 120 мл пиридина и 600 мл хлороформа. Содержимое колбы кипятят 3—4 ч. и оставляют на ночь. Выпавший осадок фильтруют, промывают эфиром три раза по 100 мл и сушат. Выход 25,6—26,4 г (58,0—60,0%), т. пл. 189—190° (из 80 мл воды).

*N-Окись N-(2,6-диметилфуро/2,3-d/пириимидин)-4-метилиден/-N<sup>1</sup>, N<sup>1</sup>-диметил-пара-фенилендиамин.* В трехгорлую круглодонную колбу емкостью 250 мл, снабженную термометром, мешалкой и капельной воронкой, помещают 18,4 г (0,05 моля) 2,6-диметил-4-пиридилийметилфуро/2,3-d/пириимидин йодида, 7,5 г (0,05 моля) пара-нитрозодиметиланилина (прим. 2), 100 мл пиридина и при перемешивании прикапывают 25 мл 2N раствора едкого натра с такой скоростью, чтобы температура смеси не превышала 25°. После завершения прикапывания выпавший осадок отфильтровывают, промывают ацетоном и сушат.

Выход 10,0—10,5 г, или 65,0—70,0% теоретического количества, т. пл. 172—174°.

N-Окись N-(2,6-диметилфуро/2,3-d/пириимидин)-4-метилиден/-N<sup>1</sup>,N<sup>1</sup>-диметил-пара-фенилендиамин, C<sub>17</sub>H<sub>18</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub>, мол. вес 310,36—кристаллы оранжевого цвета, растворимые в спирте и хлороформе.

**Примечания**

1. 2,4,6-Триметилфуро/2,3-d/пириимидин был получен нагреванием соответствующего 6-бромметильного производного с метилатом натрия<sup>1</sup>.
2. пара-Нитрозодиметиланилин был получен нитрозированием диметиланилина по известному способу<sup>2</sup>.

**Другие способы получения**

N-Окись N-(2,6-диметилфуро/2,3-d/пириимидин)-4-метилиден/-N<sup>1</sup>,N<sup>1</sup>-диметил-пара-фенилендиамин получена только описанным выше способом.

1. Р. Г. Мелик-Оганджян, А. С. Гапоян, В. Э. Хачатрян, В. С. Мирзоян, Ж. С. Манукян, С. А. Папоян, Арм. хим. ж., 23, 1020, 1980.
2. Л. Гаттерман, Г. Виланд. Практические работы по органической химии, изд. 5, Госхимиздат, 1948, с. 354.

## Примечания

1. 3-Оксо-2,2,5,5-тетраметилтетрагидрофуран синтезирован гидратацией тетраметилбутандиола<sup>1,2</sup>.

2. При хранении и перегонке обязательно добавляют 0,05 г пиросаллола.

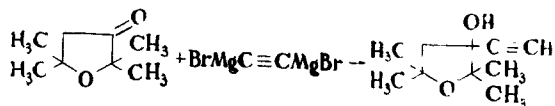
3. Фракция, кипящая при 40—42°/10 мм; 20—23 г,  $n_D^{20}$  1,4200, является исходным фураноном, который можно повторно использовать в реакции.

## Другие способы получения

Кроме описанного выше способа<sup>3</sup> 3-оксо-2,2,5,5-тетраметил-3-этинилтетрагидрофуран получен также из 1-метил-4-(3-гидрокси-2,2,5,5-тетраметилтетрагидрофурано)-3-бутин-2-ола щелочным расщеплением<sup>4</sup>.

1. G. Dupont, Ann., **30**, (8), 485 (1913).
2. И. Н. Назаров, С. Г. Мацоян, ЖОХ, **27**, 2951 (1957).
3. С. А. Вартамян, Э. Л. Асоян, В. Н. Жамагорцян, Арм. хим. ж., **22**, 414 (1969).
4. Э. В. Рихтер, В. В. Татарчук, РЖХ, ИЖ203, 1974 1 (1); 2Ж204, 1977 2 (1).

## 3-ОКСИ-2,2,5,5-ТЕТРАМЕТИЛ-3-ЭТИНИЛТЕТРАГИДРОФУРАН



Предложили: Э. Л. Асоян, В. Н. Жамагорцян  
Проверили: Л. О. Аветян, С. А. Карамян

## Получение

В трехгорлой круглодонной колбе емкостью 1 л готовят реактив Гриньяра из 36,0 г (1,5 г-атом) магниевых стружек и 163,0 г (1,5 моля) бромистого этила. При температуре  $-10^\circ$  через раствор в течение 24 ч. пропускают ток ацетилен, высушенного над серной кислотой. Затем при температуре 20—25° по каплям в течение 8 ч. прибавляют 83,0 г (0,6 моля) 3-оксо-2,2,5,5-тетраметилтетрагидрофурана (прим. 1). Реакционную смесь оставляют на ночь при комнатной температуре, охлаждают льдом, добавляют 200 мл 18%-ной соляной кислоты и экстрагируют порциями эфира по 100 мл. Эфирный экстракт промывают 10%-ным раствором углекислого натрия до нейтральной реакции, затем промывают водой и высушивают безводным сернокислым магнием (прим. 2). Эфир отгоняют и остаток перегоняют в вакууме, собирая фракцию, кипящую при 95—96°/11 мм (прим. 3). Выход 56,0—60,0 г, или 82,1—92,0% теоретического количества (в расчете на прореагировавший исходный фуранон). Продукт кристаллизуется, т. пл. 95—96° (из 100 мл петролейного эфира).

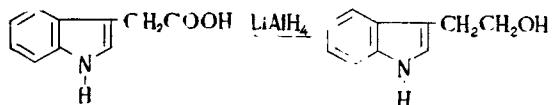
3-Оксо-2,2,5,5-тетраметил-3-этинилтетрагидрофуран,  $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}_2$ , мол. вес 168,23—кристаллы белого цвета, с острым запахом, растворимые в обычных органических растворителях и нерастворимые в воде.

## Другие способы получения

3-(β-Оксиэтил)индол получен из индола и окиси этилена<sup>1</sup>, восстановлением индолил-3-уксусной кислоты<sup>2,3</sup>.

Настоящая пропись основана на работе<sup>2</sup>.

### 3-(β-ОКСИЭТИЛ)ИНДОЛ. (ТРИПТОФЛ)



Проверили: Л. С. Галстян, Г. Л. Папаян

### Получение

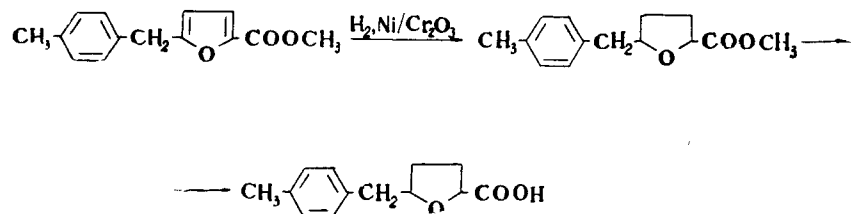
В полулитровую круглодонную трехгорлую колбу, снабженную мешалкой, обратным холодильником с хлоркальциевой трубкой и капельной воронкой, помещают раствор 3,0 г, (0,08 моля) алюмогидрида лития в 150 мл абсолютного эфира и при перемешивании медленно прикапывают в течение 30—40 мин. раствор 8,75 г (0,05 моля) индолил-3-уксусной кислоты в смеси 100 мл абсолютного эфира и 50 мл бензола. Реакционную смесь нагревают на водяной бане 8 ч., затем дают охладиться до комнатной температуры и при перемешивании и охлаждении ледяной водой медленно по каплям приливают 25—30 мл воды в течение 20—25 мин. Эфи́ро-бензольный слой декантируют и остаток экстрагируют трижды бензолом, порциями по 80 мл. Соединенный экстракт высушивают над безводным серноокислым натрием, растворитель отгоняют в вакууме водоструйного насоса и остаток кристаллизуют из 20 мл петролейного эфира.

Выход 7,3—7,6 г, или 90,8—95,0% теоретического количества, т. пл. 52—53°.

3-(β-Оксиэтил)индол, C<sub>10</sub>H<sub>11</sub>NO, мол. вес 161,09—бесцветное кристаллическое вещество, растворимое в обычных растворителях и нерастворимое в воде.

1. M. Julia, H. Sliwa, P. Gaubere, Bull. Chem. Soc. Fr., 3359 (1966).
2. H. R. Snyder, Frederick, J. Pilgrim, J. Am. Chem. Soc., 70, 3770 (1948)
3. Lars-Börge Agenäs, Arkiv för Kemi, 145 (1965).

### 5-п-ТОЛИЛМЕТИЛ-2-ТЕТРАГИДРОФУРАНКАРБОНОВАЯ КИСЛОТА



Предложили: Ш. Л. Мнджоян, М. Г. Цинкер.  
Проверили: А. О. Мартиросян, А. О. Григорян

### Получение

Метиловый эфир 5-п-толилметил-2-тетрагидрофуранкарбоновой кислоты. В качающийся автоклав емкостью 150 мл помещают 23,0 г (0,1 моля) метилового эфира 5-п-толилметил-2-фуранкарбоновой кислоты (см. «Синтезы гетероциклических соединений», вып. 3, стр. 67), 50 мл абсолютного метанола и 4 г катализатора—никеля на окиси хрома. После удаления воздуха из автоклава его заполняют водородом до давления 100 атм, включают качание и поднимают температуру до 180° (прим. 1), при этом давление повышается до 160—170 атм. По окончании поглощения водорода (5—6 ч.) (прим. 2) и охлаждении автоклава до комнатной температуры спускают давление, сливают реакцию смесь, отфильтровывают от катализатора и фильтр промывают 90—100 мл метанола. Растворитель отгоняют, а остаток перегоняют в вакууме, собирая фракцию, кипящую при 150—155°/5 мм,  $d_4^{20}$  0,9989,  $n_D^{20}$  1,4800. Выход 18,0—18,1 г (72,0—72,4%).

5-п-Толилметил-2-тетрагидрофуранкарбоновая кислота. В круглодонную колбу емкостью 150 мл, снабженную мешалкой и обратным холодильником, помещают 23,4 г (0,1 моля)

метилового эфира 5-п-толилметил-2-тетрагидрофуранкарбоновой кислоты и 50 мл 10%-ного раствора едкого натра. Смесь при перемешивании нагревают на кипящей водяной бане в течение 5—6 ч. За это время маслянистый слой исчезает. После охлаждения реакцию смесь промывают эфиром, к водному слою добавляют 50 мл воды и подкисляют разбавленной (1:1) соляной кислотой до кислой реакции на конго.

5-п-Толилметил-2-тетрагидрофуранкарбоновая кислота выделяется в виде масла, которое экстрагируют эфиром. Эфирные вытяжки сушат над безводным сернокислым натрием. После отгонки растворителя остаток перегоняют в вакууме, собирая фракцию, кипящую при 175—178°/3 мм,  $d_4^{20}$  1,4938,  $d_4^{20}$  1,0548.

Выход 19,5—19,6 г, или 88,6—89,0% теоретического количества.

5-п-Толилметил-2-тетрагидрофуранкарбоновая кислота,  $C_{13}H_{16}O_3$ , мол вес 220,27—маслообразная жидкость, растворимая в обычных органических растворителях и нерастворимая в воде.

### Примечания

1. Схема и установка качающегося автоклава описаны в сборнике «Синтезы гетероциклических соединений», вып. 2, стр. 36—37.

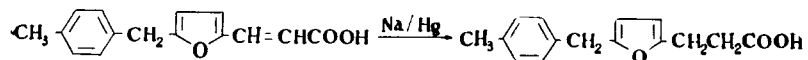
2. Конец реакции определяется прекращением падения давления в автоклаве. Для гидрирования взятого количества метилового эфира 5-п-толилметил-2-фуранкарбоновой кислоты требуется 4,62 л водорода.

### Другие способы получения

5-п-Толилметил-2-тетрагидрофуранкарбоновая кислота получена только указанным методом<sup>1</sup>, в основе которого лежит способ получения 5-бензил-2-тетрагидрофуранкарбоновой кислоты<sup>2</sup>.

1. Ш. Л. Мнджоян, М. Г. Цинкер, Л. О. Тевосян, Ю. З. Тер-Захарян, Э. В. Казарян, А. Л. Мнджоян, Хим.-фарм. ж., № 8, 43 (1976).
2. Сборник «Синтезы гетероциклических соединений», вып. 6, Изд. АН АрмССР, 1964, стр. 28.

## 2-(5-п-ТОЛИЛМЕТИЛ-2-ФУРИЛ)ПРОПИОНОВАЯ КИСЛОТА



Предложили: Ш. Л. Мнджоян, М. Г. Цинкер

Проверили: С. З. Бильбулян, А. Р. Овакимян

### Получение

В литровую круглодонную колбу, снабженную мешалкой, помещают 24,2 г (0,1 моля) 2-(5-п-толилметил-2-фурил)акриловой кислоты (прим. 1), 38,3 мл 10%-ного раствора едкого натра, 100 мл воды и перемешивают смесь до полного растворения толилметилфурилакриловой кислоты. Затем порциями вносят 500 г 3%-ной амальгамы натрия (прим. 2), на что требуется 3—3,5 ч.

По окончании прибавления амальгамы щелочной раствор отделяют от ртути, фильтруют и при охлаждении подкисляют разбавленной соляной кислотой (1:1) до кислой реакции на конго (прим. 3). Смесь экстрагируют тремя порциями эфира по 50 мл каждая, соединенные эфирные экстракты промывают небольшим количеством воды и сушат над безводным сернокислым натрием. После отгонки эфира остаток перегоняют в вакууме, собирая фракцию, кипящую при 204—205°/4 мм. Перегнанная кислота кристаллизуется при стоянии, т. пл. 60—61°.

Выход 23,6—23,7 г, или 96,7—97,1% теоретического количества.

2-(5-п-Толлилметил-2-фурил)пропионовая кислота, C<sub>15</sub>H<sub>16</sub>O<sub>3</sub>, мол. вес 244,29—кристаллы, хорошо растворимые в обычных растворителях, нерастворимые в воде.

### Примечания

1. 2-(5-п-Толлилметил-2-фурил)акриловая кислота получена из 5-п-толилметил-2-фурфуурола, малоновой кислоты и

пиридина по аналогии с синтезом фурилакриловой кислоты<sup>1</sup>.

2. Каждую новую порцию амальгамы вносят после полного прореагирования предыдущей порции, на что требуется 3—5 минут.

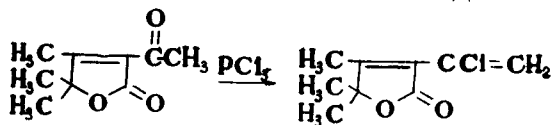
3. Выпавшую в осадок толилметилфурилпропионовую кислоту можно отфильтровать, промыть ледяной водой и высушить в эксикаторе. Однако она получается недостаточно чистой, т. пл. 57—58°.

### Другие способы получения

2-(5-п-Толлилметил-2-фурил)пропионовая кислота получена только указанным способом<sup>2</sup>.

1. «Синтезы гетероциклических соединений», вып. 2, Изд. АН АрмССР, 1957, стр. 55.
2. А. Л. Мнджоян, М. Г. Цинкер, С. З. Бильбулян, Ю. З. Тер-Захарян, Э. В. Казарян, Ш. Л. Мнджоян, Хим.-фарм. ж., № 9, 3 (1974).

### 4,5,5-ТРИМЕТИЛ-3-(1-ХЛОРВИНИЛ)-2,5-ДИГИДРОФУРАНОН-2



Предложили: А. А. Аветисян, А. Н. Джанджапчян

Проверили: С. А. Аветисян, Л. В. Азарян

#### Получение

В трехгорлую колбу емкостью 100 мл, снабженную мешалкой и обратным холодильником с хлоркальциевой трубкой, помещают 40 мл абсолютного бензола и 10 г (0,06 моля) 3-ацетил-4,5,4-триметил-2,5-дигидрофуранона-2 (см. стр. 15). После полного растворения последнего, при перемешивании небольшими порциями прибавляют 11,9 г (0,06 моля) пятихлористого фосфора. Смесь нагревают при перемешивании до 40—50° и выдерживают при этой температуре до полного растворения пятихлористого фосфора (30—40 мин.). После этого обратный холодильник заменяют нисходящим, растворитель отгоняют, остаток перегоняют в вакууме, собирая фракцию, кипящую при 116—119°/3 мм,  $n_D^{20}$  1,4990.

Выход 8,4—9,2 г, или 76,3—83,6% теоретического количества.

4,5,5-Триметил-3-(1-хлорвинил)-2,5-дигидрофуранон-2,  $C_9H_{11}ClO_2$ , мол. вес 186,64—бесцветная жидкость, растворимая в обычных органических растворителях и нерастворимая в воде.

#### Примечание

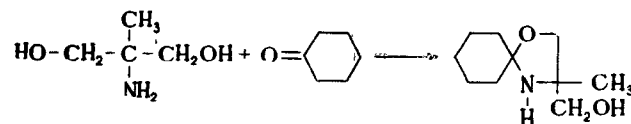
4,5,5-Триметил-3-(1-хлорвинил)-2,5-дигидрофуранон-2 при стоянии темнеет и полимеризуется.

#### Другие способы получения

4,5,5-Триметил-3-(1-хлорвинил)-2,5-дигидрофуранон-2 получен только вышеописанным способом<sup>1</sup>.

1. А. А. Аветисян, А. Н. Джанджапчян, М. Т. Дангян; ХГС, № 3, 310 (1974).

### ЦИКЛОГЕКСАНСПИРО-2'-(4'-МЕТИЛ-4'-ОКСИМЕТИЛ)-1',3'-ОКСАЗОЛИДИН



Предложили: К. А. Геворкян, Г. Л. Папаян

Проверили: А. С. Вартамян, Г. Е. Габриелян

#### Получение

В полулитровую круглодонную колбу, снабженную водоотделителем и холодильником с хлоркальциевой трубкой, помещают 4,9 г (0,05 моля) свежеперегнанного циклогексанона, 5,75 г (0,055 моля) 2-амино-2-метил-1,3-пропандиола (прим. 1) и 200 мл абсолютного бензола. Реакционную смесь кипятят в течение 48 ч. (прим. 2), бензол отгоняют при пониженном давлении и остаток перегоняют в вакууме, собирая фракцию, кипящую при 117—119°/3 мм. Продукт при стоянии кристаллизуется (прим. 3), затем перекристаллизовывают из 30 мл эфира, т. пл. 51—53°.

Выход 7,5—8,0 г, или 81,0—86,4% теоретического количества (прим. 4).

Циклогексанспиро-2'-(4'-метил-4'-оксиметил)-1',3'-оксазолидин,  $C_{10}H_{19}NO_2$ , мол. вес 185,26—белое кристаллическое вещество, хорошо растворимое в обычных органических растворителях и в воде.

#### Примечания

1. Использован 2-амино-2-метил-1,3-пропандиол с т. пл. 107—109°.

2. Нагревание продолжают до прекращения выделения воды ( $\approx 1$  мл).

3. Циклогексанспиро-2'-(4'-метил-4'-оксиметил)-1',3'-оксазолидин можно получить в аналогичных условиях, применяя как катализатор п-толуолсульфоокислоту, однако выход понижается до 58—60% теоретического количества.

4. Гидрохлорид—белое кристаллическое вещество с т. пл. 105—106°.

### Другие способы получения

Циклогексанспиро-2'-(4'-метил-4'-оксиметил)-1',3'-оксазолидин получен только описанным выше способом.

### ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Азотнокислая соль 4(5)-фенилимидазола 11  
Азотнокислый свинец 10  
Акрилонитрил 49  
5-Аллил-6-бензиламино-2-метил-4-хлорпиримидин 8  
5-Аллил-2,4-диметил-6-меркаптопиримидин 19  
5-Аллил-2,4-диметил-6-хлорпиримидин 20  
5-Аллил-4,6-диокси-2-метилпиримидин 7  
5-Аллил-4,6-дихлор-2-метилпиримидин 7,8  
Алюмогидрид лития 56  
Амальгама натрия 60  
4-Амино-3-меркапто-5(4-метоксибензил)-1,2,4-триазол 9, 10  
2-Амино-2-метил-1,3-пропандиол 65  
4(5)-(4-Аминофенил)имидазол 11, 12  
Аммиак 26, 27  
Аммонийная соль 1-бензил-2-метил-4-нитро-5-меркаптоимидазола 17  
Ангидрид Δ<sup>4</sup>-циклогексен-цис-1,2-дикарбоновой кислоты 38  
Ацетамидина гидрохлорид 7, 8  
5-Ацетиламино-4,6-диокси-2-метилпиримидин 31  
Ацетилен 54  
1-Ацетилизохроман 13, 14  
3-Ацетил-4,5,5-, триметил-2,5-дигидрофуранон-2 15, 16, 23, 36, 62  
Ацетоуксусный эфир 15, 26,  
Бензиламин 8  
1-Бензил-2-метил-4-нитро-5-бромимидазол 17  
1-Бензил-2-метил-4-нитро-5-меркаптоимидазол 17, 18  
5-Бензил-2-тетрагидрофуранкарбоновая кислота 59  
Бромистый этил 54  
4-Бром-2,2-диметил-4-формилтетрагидропиран 32  
6-Бромметил-2,4-диметил-5,6-дигидротиено/2,3-d/пиримидин 19,20;  
гидробромид 20  
2-(3-Бром-4-метоксибензил)оксадиазол 21, 22  
Водород 47, 58, 59  
Гидразид 3-Бром-4-метоксифенилуксусной кислоты 21  
Гидразид 4-метоксифенилуксусной кислоты 9  
Гидразина гидрат 9  
Гидрохлорид 3-(3-диметиламино-1-оксопропил)-4,5,5-триметил-2,5-дигидрофуранона-2 23  
Гидрохлорид 2,5-диметил-7-изотиоуронийоксазола/5,4-d/пиримидина 30  
Диазометан 33, 34  
Диацетат 5-метилтетрагидрофурфуrola 46  
Диацетат 5-метилфурфурола 46  
N-Диметиламинометилзатин 28  
Диметиланилин 7, 20, 53  
Диметилацетилкарбинол 15

- 2,6-Диметил-3,5-дикарбэтокси-4-(3-пиридил)-1,4-дигидропиридин 26, 27
- 2,2-Диметил-4-(N-метил-N-β-цианоэтил)амино-4-формилтетрагидропиран 31, 32
- 2,5-Диметил-7-меркаптооксазол/5,4-d/пиримидин 30
- 2,6-Диметил-4-пиримидинийметилфу-ро/2,3-d/пиримидин йодид 52
- Диметилсульфат 41, 42**
- 4-(2,2-Диметил-4-тетрагидропиранил)-2-аминотиазол 33, 34
- 2,2-Диметил-4-тетрагидропиранил-хлорметилкетон 33, 34
- 2,2-Диметилтетрагидропиран-4-карбонной кислоты хлорангидрид 33, 34
- 2,2-Диметил-4-тетрагидропиранон 24, 25
- 2,2-Диметил-4-формилтетрагидропиран 24, 25
- 2,5-Диметил-7-хлороксазол/5,4-d/пиримидин 30
- Диметилэтинилкарбинол 16
- Диэтиламин 26, 28, 36
- Диэтиловый эфир аллилмалоновой кислоты 7, 8
- Диэтилфосфат 36
- 3-(1-Диэтилфосфонил-1-оксиэтил)-4,5,5-триметил-2,5-дигидрофуранон-2 36,37
- Изатин 28, 40
- Индол-3-альдегид 42
- Идолил-3-уксусная кислота 56
- N-[β-(3-Идолил)этил]имидΔ<sup>4</sup>-циклогексен-*цис*-1,2-дикарбонной кислоты 38
- Йод 52
- Йодистый метил 40
- Калиевая соль N-(4-метоксифенилацето)дитиокарбазиновой кислоты 9
- Кумарин 51
- Малоновая кислота 44,60
- Медь хлористая 51
- β-Метиламинопропионитрил 31, 32
- Метилат натрия 7, 55
- 1-Метил-4-(3-гидрокси-2,2,5,5-тетрагидрометилтетрагидрофуоро)-3-бутин-2-ол 55
- N-Метилизатин 40
- 1-Метилиндо-3-альдегид 42
- Метиловый эфир 5-п-толилметил-2-тетрагидрофуранкарбонной кислоты 58
- Метиловый эфир 5-п-толилметил-2-фуранкарбонной кислоты 58
- 2-(5-Метил-2-тетрагидрофурил)акриловая кислота 45
- 5-Метилтетрагидрофурфурол 44, 46, 47
- 5-Метилфурфурол 46
- 2-Метил-2-этилтетрагидропиран-4-спиро-3'-пиперидин 49
- 2-Метил-2-этилтетрагидропиран-4-спиро-3'-(N-β-цианоэтил)пиперидин 49
- 2-Метил-2-этил-4-β-цианоэтил-4-формилтетрагидропиран 49
- 4-Метоксибензилцианид 50
- 4-Метоксифенилдиазониумхлорид 51
- 3-(4-Метоксифенил)кумарин 50
- 4-Метоксифенилуксусная кислота 50
- Натриевая соль 51
- Натрий 15, 24
- Натрий уксуснокислый 47, 51
- Натрия гидрид 41
- Никелевый катализатор Ренея 49
- Никель на окиси хрома 58
- п-Нитрозодиметиланилин 52, 53
- N-Нитрозометилмочевина 33
- 4(5)-(2-Нитрофенил)имидазол 12
- 4(5)-(4-Нитрофенил)имидазол 11
- N-Окись-N-[2,6-диметилфу-ро/2,3-d/пиримидин]-4-метилидеи]-N',N'-диметил-пара-фенилендиамина 52
- 3-Окиси-2,2,5,5-тетраметил-3-этинил-тетрагидрофуран 54
- 3-(β-Оксиэтил)индол. (Триптофол) 56
- 3-Оксо-2,2,5,5-тетраметилтетрагидрофуран 54
- Олово двуххлористое 12
- Палладий на угле 47
- Параформальдегид 23
- Пиридин 50, 52, 60
- Пиридин-3-альдегид 26
- Ртуть сернокислая 16
- Салициловый альдегид 51
- Сероводород 17
- Сероуглерод 10
- Станатный комплекс дигидрохлорида 4(5)-(4-аминофенил)имидазола 11
- Тetraгидрофурфурол 48
- 5-п-Толлилметил-2-тетрагидрофуранкарбонная кислота 58
- 2-(5-п-Толлилметил-2-фурил)акриловая кислота 60
- 2-(5-п-Толлилметил-2-фурил)пропионовая кислота 60
- 5-п-Толлилметил-2-фурфурол 60
- 4,5,5-Триметил-3-(1-хлорвинил)-2,5-дигидрофуранон-2 62
- Триптамин 38
- 2,4,6-Триметилфуоро/2,3-d/пиримидин 52
- Уксусный ангидрид 46
- 4(5)-Фенилимидазол 11
- Формалин 28
- Фосфора хлорокись 7, 20, 30
- Фосфор пятихлористый 62
- Фурилакриловая кислота 45, 61
- Хлорметилбутиловый эфир 25
- α-Хлорэфир 25
- 1-Цианизохроман 14
- Циклогексанон 64
- Циклогексанспиро-2'-(4'-оксиметил)-1',3'-оксазолидин 64
- Этиловый эфир 5,5-диметил-1-окса-6-тиаспиро/2,5/октан-2-карбонной кислоты 24
- Этиловый эфир изохроманил-1-карбонной кислоты 15
- Этиловый эфир ортомуравьиной кислоты 21
- Этиловый эфир уксусной кислоты 13
- Этиловый эфир хлоруксусной кислоты 24

## УКАЗАТЕЛЬ МЕТОДИК, ПОМЕЩЕННЫХ В I—XIV ВЫПУСКАХ СБОРНИКА

	Вып.	Стр.
5-Аллил-6-бензиламино-2-метил-4-хлорпиримидин	14,	7
Амид 4-бромбенз-2,1,3-тиадиазол-7-сульфокислоты	12,	7
Амид тиазол-2-карбоновой кислоты	9,	9
Амид $\alpha$ -фурил-О-бензоилгликолевой кислоты	9,	13
6-Амино-2,2-диметил-7-карбэтокситиофено/2,3-с/-4Н-1,2-дигидропиран	13,	7
4-Амино-3-меркапто-5- (4-метоксибензил) -1,2,4-триазол	14,	19
4-Амино-5-меркапто-3-фенил- (4Н) -1,2,4-триазол	5,	9
1-Аминометилфталазон-4 (1-Аминометил-4-оксо-3,4-дигидрофталазин)	9,	15
5-Аминометилфуран-2-карбоновая кислота	2,	9
2-Аминометилхинолин	7,	12
2-Амино-6- (4-метоксибензил) амино-1,3,5-триазин	10,	7
2-Амино-6-метоксибензотиазол	6,	9
2-Амино-4-окси-6,7-дифенилптеридин	11,	43
2-Амино-4-окси-5- (п-метоксибензил) -6-метилпиримидин	8,	9
2-Амино-4- (2-оксифенил) -6- (β-фенэтиламино) -1,3,5-триазин	13,	9
2-Амино-4-окси-6- (β-фенэтиламино) -1,3,5-триазин	12,	9
3-Аминопиридин	4,	9
4-Аминопиридин	6,	11
N- (γ-Аминопропил) гексаметиленмин	6,	15
2- (3-Аминопропил) изоиндолин	8,	11
2-Амино-1,3,4-тиодиазол	7,	9
4-Амино-1,2,4- (4Н) -триазол	6,	17
2- (п-Аминофенил) бензофуран	7,	14
4 (5) - (4-Аминофенил) имидазол	14,	11
2-Амино-4-фенилтиазол	6,	20
3- (β-Аминоэтил) индол (Триптамин)	9,	18
4- (α-Аминоэтил) пиридин	9,	20
2-Ацетамидо-3- [фурил- (2') ]-акриловая кислота	4,	12
Ацетат 5-бензилфурфурилового спирта	2,	13
2-Ацетилбензофуран	8,	14

4-Ацетилпиридин	7,	17
3-Ацетил-4,5,5-триметил-2,5-дигидрофуранон-2	14,	15
3-Ацетонилтионафтен	13,	11
Ацетофуран	2,	14
1-Ацетилизохроман	14,	13
1-Бензил-4- (2-аминоэтил) пиперазин	8,	16
5-Бензил-2-ацетилфуран	4,	15
N-Бензилимидазол	8,	20
N-Бензил-2-имидазолальдегид	9,	22
N-Бензилиндол-3-альдегид	8,	18
1-Бензил-2-меркаптоимидазол	6,	23
5-Бензилмеркаптометилфуран-2-карбоновая кислота	3,	9
N-Бензил-2-метилимидазол	10,	10
1-Бензил-2-метил-4-нитро-5-бромимидазол	12,	11
1-Бензил-2-метил-4-нитро-5-меркаптоимидазол	14,	17
2- (4-Бензил-5-метилтетрагидрофурил-2) пропиононовая кислота	11,	16
5-Бензилсульфометилфуран-2-карбоновая кислота	4,	16
2-Бензилтетрагидрофуран	5,	13
5-Бензилтетрагидрофуран-2-карбоновая кислота	6,	28
4-Бензил-5-метилфуран-2-карбоновая кислота	6,	26
2-Бензилфуран	2,	17
5-Бензилфуран-2-карбоновая кислота	1,	11
β- (5-Бензилфуран-2) -пропиононовая кислота	8,	23
3- (5'-Бензилфурил-2') -5-меркаптотриазол-1,2,4	1,	13
5-Бензилфурил-2-тиосемикарбазид	2,	19
5-Бензилфурфуральацетон	4,	18
5-Бензилфурфуроловый спирт	2,	21
5-Бензилфурфуrol	3,	13
2- (1,4-Бензодиоксан-2-ил) -3-амино-2-бутанол	12,	12
1- (1,4-Бензодиоксан-2-ил) -1- (2,3-этоксипропокси) этан	13,	13
1,4-Бензодиоксан-2-карбоновая кислота	6,	31
Бензоксазолил-2-гуанидин	9,	25
Бензотиазолил-2-карбинол. (2-Оксиметилбензотиазол)	6,	34
2,3-Бензофуран (Кумарон)	4,	19
Бензофурфурилметиламин	4,	21
2,5-Бис- (дипропиламинометил) фуран	3,	16
4-Бромбенз-2,1,3-тиадиазол	10,	13
4-Бромбенз-2,1,3-тиадиазол-7-сульфиновая кислота	10,	16
α-Бром-ε-капролактам	11,	65
6-Бромметил-2,4-диметил-5,6-дигидропириено/2,3-d/ пиримидин	14,	19
2- (3-Бром-4-метоксибензил) оксадиазол	14,	21
2-Бромтиазол	9,	27
3-Бромтиофен	7,	20

5-Бромфуран-2-карбоновая кислота	1,	15	3,5-Диметил-4-нитрозиопиразол	6,	44
5-Бутилмеркаптометилфурфуриловый спирт	3,	19	2,2-Диметил-Δ <sup>6</sup> , 7-3-оксаспиро-(5,5)-ундекан-8-он	12,	26
1-(4'-Бутоксифенил)-4-спироциклопентан-1,2,3,4-тетрагидро-изохинолин хлоргидрат	8,	27	2,2-Диметил-4-(N-пирролидинил)-2,3-дигидро-6Н-пиран	13,	21
5-Бутоксигидрохлорид-2,3-дигидро-5Н-1,4-диоксепин	13,	15	3,5-Диметил-3,4,5,6-тетрагидроноргарман	6,	46
Гидрохлорид 2-гидразиноимидазолиина-2	10,	19	4-(2,2-Диметил-4-тетрагидропиранил)-2-аминотиазол	14,	33
5-Гидрокси-1,3-бензоксагио-2-он	12,	14	5-(2,2-Диметил-4-тетрагидропиранил)-4-окси-3-пиразолидон	13,	22
N-Гидроксиметилкапролактан (N-Метилкапролактан)	6,	39	2,2-Диметилтетрагидропиран-4-он	8,	30
N-(2-Гидроксиэтил)-2-оксазолидин	7,	22	2,2-Диметилтетрагидропиранил-4-уксусная кислота	9,	31
5-(β-Гидроксиэтил)-4-амино-1,2,4-(4Н)-триазол	6,	41	2,2-Диметилтетрагидропиранил-4-он	11,	29
Гидрохлорид 2-(1-бензил-3-индолилметилден)-3-аминопропан-1-ола	12,	16	3,6-Диметил-7Н-тиазоло-/3,2-b/-1,2,4-триазин-7-он	10,	24
Гидрохлорид-3-(3-диметиламино-1-оксопропил-1)-4,5,5-триметил-2,5-дигидрофуранона-2	14,	23	2,4-Диметилтионафено-/2,3-с/пиридин	13,	24
Гидрохлорид N-[3-(3,4 диметоксифенил)-2-пропенил] триптамина	13,	17	2,5-Диметил-4-фенилпиридин	10,	27
Гидрохлорид 1-(1'-пропенил)-6,7-диметокси-1,2,3,4-тетрагидроизохинолина	12,	18	2,2-Диметил-4-формил-4-диэтиламинотетрагидропиран	11,	27
Диамид дифурфурилсульфид-5,5'-дикарбоновой кислоты	3,	22	2,2-Диметил-4-формилтетрагидропиран	11,	25
2,4-Диамино-5-(п-метоксибензил)пиримидин	12,	21	2,2-Диметил-4-формилтетрагидропиранил	14,	24
Диацетат фурфуурола	1,	18	2,3-Диметилфуран	2,	30
2,2-Дибензофурилкетон	11,	57	4,5-Диметилфуран-2-карбоновая кислота	2,	32
2,4-Дибромтиофен	7,	24	4,5-Диметилфурфурол	3,	30
2,3-Дигидробензофуран-2-карбоновая кислота	5,	15	2,2-Диметил-4-хлорметокситетрагидропиран	13,	25
1,4-Дигидрокси-5-аминофалазин	11,	39	2,2-Диметил-4-циантетрагидропиран-4-ол	9,	34
Ди-(5-карбметокситетрагидрофурил-2)метан	3,	24	2,4-Диметил-3-(п-этоксбензил)-5-карбэтоксипиррол	9,	36
Ди-(5-карбоксифурил-2)метан	3,	27	6,7-Диметокси-2-N-метил-4-спиро-4'-тетрагидропиран-1,2,3,4-тетрагидроизохинолин	12,	28
Ди-(5-карбоксифурил)сульфид	2,	28	6,9-Диметокси-2-оксо-2,3,4,5-тетрагидро-1Н-3-бензазипин	11,	67
N-Диметиламинометилизатин	14,	28	6,7-Диметокси-1,2,3,4-тетрагидроизохинолин-4-спиро-4'-циклогексаиол	13,	27
3,5-Диметил-4-аминопиразол	7,	26	6,7-Диметокси-1,2,3,4-тетрагидроизохинолин-4-спиро-4'-тетрагидропиран	11,	61
2-(п-Диметиламинофенил)-5-хлорметиллоксазолидин	7,	28	6,7-Диметокси-1,2,3,4-тетрагидроизохинолин-4-спиро-циклопентан	9,	39
цис-2,5-Диметил-4-амино-4-циантетрагидропиранил	11,	31	Динордезокси-9-метилэзеролин	10,	31
2,4-Диметил-6-бромметил-5,6-дигидрофурано-/2,3-d/-пиримидин	12,	24	2,4-Диокси-6-(β-фенилэтиламино)-1,3,5-триазин	12,	30
2,2-Диметил-4-гидрокси-4-карбэтоксиметилтетрагидропиранил	11,	23	Диоксен	10,	33
2,2-Диметил-4Н, 7Н-1,2-дигидропирано /3,4-с/пиразол	13,	19	1,4-Диоксен	11,	46
2,6-Диметил-3,5-дикарбэтоксид-4-(3-пиридил)-1,4-дигидропиранил	14,	26	2-Диоксен-2-карбоновая кислота	11,	49
2,3-Диметиллиндол-5-карбоновая кислота	4,	26	2,5-Ди(оксиметил)тетрагидрофуран	4,	30
9,10-Диметиллилолиден-9	5,	17	2,5-Ди(оксиметил)фуран	3,	33
2,5-Диметил-7-меркаптооксазола/5,4-d/пиримидин	14,	29	4,6-Диокси-5-(п-метоксибензил)пиримидин	7,	30
2,2-Диметил-4-(N-метил-N-β-цианоэтил)амино-4-формилтетрагидропиранил	14,	31	1,4-Диформилпиперазин	5,	21
5,6-Диметил-3-(4-метокси-3-хлорбензил)-1,2,4-триазин	10,	21	2,2'-Дифурилметан	3,	35
			Дифурфурилмочевина	2,	34
			4,6-Дихлор-5-(п-метоксибензил)пиримидин	8,	32
			2,3-Дихлортетрагидрофуран	9,	41

3,4-Дихлор-6-фенил-2-пирон	11,	33
2,3-Дихлорхиноксалин	9,	43
1,3-Дихлор-4-(3'-хлортetraгидрофурил-2') бутен-2	9,	45
Диэтиламид фуран-2-карбоновой кислоты	3,	37
5-Диэтиламинометил тетрагидрофурфуриловый спирт	3,	39
5-Диэтиламинометилфурил-2-карбинол	1,	20
Диэтиленимид-4-хлор-5-(п-метоксибензил)-6-метилпиримидил-2-амидофосфорной кислоты	12,	32
Диэтиловый эфир тетрагидрофурфурил малоновой кислоты	2,	36
Диэтиловый эфир фурфурилиденмалоновой кислоты	2,	40
Диэтилтетрагидрофурфуриламид	4,	32
3-(1-Диэтилфосфонил-1-оксиэтил)-4,5,5-триметил-2,5-дигидрофуранон-2	14,	36
Индазол	4,	33
Индол-3-альдегид	4,	38
Индолил-3-ацетонитрил	7,	33
N-(γ-Индолил-3-пропил)пиперидин	4,	42
Индолил-3-уксусная кислота (Гетероауксин)	4,	46
3-Индолилуксусная кислота	9,	47
N-[β-(3-Индолил)этил]имид Δ <sup>4</sup> -циклогексен-цис-1,2-дикарбоновой кислоты	14,	38
N-[β-(3-Индолил)этил]-3-метилизокарбостирил	13,	29
Йодистый-3-ацетил-4-метил-Δ <sup>3</sup> -пипериден-спиро-1,1'-пиперидиний	11,	41
Кумариловая кислота	4,	45
Калиевая соль-5-карбоксии-2-фурилсульфокислоты	13,	31
3-(1-Карбоксии-1-изохроманил)пропионовая кислота	13,	33
1-Карбоксиметилфталазон-4. (4-Оксо-3,4-дигидрофталазил-1-уксусная кислота)	9,	50
β-(5-Карбоксифурил-2)пропионовая кислота	2,	42
5-Карбоксифурил-2-уксусная кислота	3,	41
5-Карбоксифурфурил-меркаптоуксусная кислота	3,	43
5-(β-Карбоксиэтил)-меркаптометилфуран-2-карбоновая кислота	5,	27
1-β-Карбокснэтилиндол-3-альдегид	10,	38
α-Карболин	11,	63
3-Карбэтоксипиперидон-2	5,	24
2-Карбэтокси-4,6,7-триметил-1-окса-6-азаспиро(2,5)октан	10,	35
2-(4'-Кетопентил)бензимидазол	9,	52
2-Кето-1,2,3,4-тетрагидрохинолин. (Гидрокарбостирил)	6,	48
3-Меркапто-4-аллил-5-(4-метоксибензил)-1,2,4-триазол	12,	35
2-Меркаптолепидин	7,	41
2-Меркаптохинолин (Тиокарбостирил)	8,	34

5-Меркапто-2-(4-этоксibenзил)-1,3,4-тиадиазол	13,	35
2-Метил-4-ацетонилфуран	13,	37
2-[5-(п-Метилбензил)фурил-2]оксадиазол	7,	35
Метил-2-бензотиазолилкетон	7,	37
2-Метил-2,3-дигидробензофуран (2-Метилкумаран)	4,	52
2-Метил-4,6-диокси-5-ацетиламинопиримидин	13,	38
5-Метилизатин	4,	54
N-Метилизатин	14,	40
α-Метил-β-(5-метилфурил-2)аллиловый спирт	3,	45
N-Метилизоиндолин	5,	29
2-[α-(2'-Метил-3'индолил)пропил] бензимидазол	11,	53
1-Метилиндолил-3-альдегид	14,	42
β-(2-Метилиндолил-3)пропионовая кислота	4,	58
2-Метилмеркапто-4-амино-6-оксипиримидин	5,	32
2-Метилмеркапто-4-окси-5-(1-пиперидилметил)-6-метилпиримидин	12,	37
2-Метил-5-метоксибензофуран-3-карбоновая кислота	6,	51
Метиловый эфир-5-бензилфуран-2-карбоновой кислоты	1,	22
Метиловый эфир-5-бромметилфуран-2-карбоновой кислоты	1,	24
Метиловый эфир-5-бутилмеркаптометилфуран-2-карбоновой кислоты	1,	26
Метиловый эфир-5-диэтиламинометилфуран-2-карбоновой кислоты	1,	28
Метиловый эфир-5-метилфуран-2-карбоновой кислоты	1,	30
Метиловый эфир-5-метилтетрагидрофуран-2-карбоновой кислоты	2,	45
Метиловый эфир 5-пропoxиметилфуран-2-карбоновой кислоты	1,	32
Метиловый эфир 5-формилфуран-2-карбоновой кислоты	3,	47
Метиловый эфир 4-хлорметил-5-бромметилфуран-2-карбоновой кислоты	8,	36
Метиловый эфир 4-хлорметил-5-метилфуран-2-карбоновой кислоты	2,	47
Метиловый эфир 5-хлорметилфуран-2-карбоновой кислоты	1,	36
Метиловый эфир 5-цианметилфуран-2-карбоновой кислоты	2,	50
4-Метил-2-оксиметилтиазол	8,	39
3(5)-Метилпиразол	9,	54
Метиловый эфир фуран-2-карбоновой кислоты	1,	34
3-Метилпиразолин-2	10,	41
2-(5-Метил-2-тетрагидрофурил)акриловая кислота	14,	44
5-Метилтетрагидрофурфурил	14,	46
4-Метилтиазол	8,	43

4-Метил-2-тиазолилальдегид	8,	46	N-Окись-N' [(2,6-диметилфуро/2,3-d/пиримидин)-4-метилен]-		
2-Метилфуран	1,	39	N',N'-диметил-пара-фенилендиамина	14,	52
5-Метилфуран-2-карбоновая кислота	1,	42	N-Окись-4-нитроникотиновой кислоты	9,	63
3-Метил-5-(фурил-2)пирозол	12,	39	N-Окись хинолина	5,	37
5-Метилфурфуральацетон	3,	50	N-Окись-4-хлорпиридина	7,	57
5-Метилфурфурилацетон	3,	53	N-Окись этилового эфира изоникотиновой кислоты	8,	59
5-Метилфурфуриловый спирт	2,	53	3-Оксо-10-карбметокси-3,4,5,6-тетрагидро-β-карболин	5,	41
5-Метилфурфурил-2-пиридиламин	3,	55	3-Окси-2,3-дигидротиофендиоксид-1,1	10,	49
4-Метилхинолил-2-меркаптоуксусная кислота	7,	47	2-Оксилепидин	5,	39
2-Метил-2-этил-5-оксиметилентетрагидро-4-пиранон	13,	39	2-Оксиметил-1,4-бензодиоксан	7,	53
2-Метил-2-этилтетрагидропиран-4-спиро-3'-пиперидин	13,	41	3-(β-Окси-β-метилпропил)-Δ <sup>2</sup> -пирозолин	9,	66
2-Метил-2-этилтетрагидропиран-4-спиро-3'-(N-β-циано-этил)пиперидин	14,	49	5-Оксиметилфуран-2-акриловая кислота	12,	47
4'-Метоксиацетофенонгидразон 4-оксо-5-карбоксиметил-тиазолидин-2-она	12,	41	5-Оксиметилфуран-2-карбоновая кислота	3,	61
2-(п-Метоксибензиламино)пиридин	8,	49	5-Оксиметилфурил-2-нитроэтилен	12,	50
1-(4-Метоксибензил)-5,6-дигидроурацил	10,	43	Оксиндол	9,	68
2-(4-Метоксибензил)-4,7-диметил-6-хлорпирроло/2,3-d/-пиримидин	13,	43	6-Окси-8-нитрохинолин	8,	63
2-(п-Метоксибензил)-4,6-диоксипиримидины	8,	51	3-Окси-3-(2'-оксимино)пропил-2-оксиндол	8,	61
3-(п-Метоксибензилмеркапто)-1,2,4-триазол	7,	43	3-Окситетрагидротиофендиоксид-1,1	10,	52
5-(п-Метоксибензил)-6-метилурацил	9,	56	3-Окси-2,2,5,5-тетраметил-3-этинилтетрагидрофуран	14,	54
2-(4-Метоксибензил)-4-окси-5-карбэтоксиметил-6-метилпиримидин	11,	35	2-Оксихинолин	6,	58
N-(4-метоксибензил)тиобарбитуровая кислота	9,	59	2-Окси-3(γ-хлоркротил)-4-оксогомопиримидазол	6,	60
2-(4-Метоксибензилтио)-4-окси-6-метилпиримидин	11,	37	2-(β-Оксиэтиламино)имидазолин-2-йодгидрат	8,	66
4-(5-Метоксииндолил-3)бутанон-2	7,	45	N-(β-Оксиэтил)-изоиндолин	4,	61
3-(4-Метоксифенил)кумарин	14,	50	3-(β-Оксиэтил)индол (Триптофол)	14,	56
4(5)-(4'-Метоксифенил)-5(4)нитроимидазол	11,	19	4-Оксо-2-имнотиазолидил-5-уксусная кислота (Псевдотиогидантоин-5-уксусная кислота)	6,	63
2-(4'-Метоксифенил)хинолин-4-карбоновая кислота	9,	61	цис-3(ИН)-Оксо-2,3,4,5,5a,6,7,11в-октагидронафт/1,2-с/азепин	9,	71
4'-Морфолиламид 2,4-диметил-6-оксипиримидил-5-уксусной кислоты	12,	43	2-Оксо-1,2,3,4-тетрагидрохинолин-4-карбоновая кислота	13,	45
Никотиновая кислота	7,	49	2-Оксо-3-фенил-4-имино-5,5-диметиллоксазолидин	10,	54
Нитрил 5-бензилфуран-2-карбоновой кислоты	6,	53	Оротовая кислота (Урацил-4-карбоновая кислота)	8,	69
Нитрил 2-окси-2-(1,4-бензодиоксан-2)пропионовой кислоты	10,	46	Перхлорат 2,4-диметилтионафено /2,3-с/пирилия	13,	47
Нитрил хинальдиновой кислоты	5,	34	Перхлорат 2,6-диметил-4-хлорметилпирилия	13,	48
4(5)-Нитро-5(4)-бромимидазол	12,	45	Перхлорат 2,6-дифенил-4(N-бензилиндолил-3)пирилия	10,	57
4 и 6-Нитрограммы	8,	54	Пиперидиламид-3-диметиламинометил-5-метоксииндол-2-карбонной кислоты	8,	72
6-Нитро-1,2,3,4-тетрагидрохинолин	6,	55	2-(Пиперидил-1')-пропанол	4,	65
2-Нитрофуран	8,	56	1-Пиперидино-1-цианоциклогексан	10,	60
5-Нитрофурфуроловый спирт	3,	58	4-Пиридилгидразин	11,	21
N-Окись-4-бензилоксипиридина	7,	55	Пиридил-2-карбинол (2-Оксиметилпиридин)	7,	59
			4-Пиридилуксусная кислота (хлоргидрат)	8,	75
			Пиридин-2-карбоновая кислота (Пиколиновая кислота)	5,	44
			Пиридин-4-карбоновая кислота (Изоникотиновая кислота)	4,	68
			Пирролидин	11,	9

Пропилфурилкарбинол	1,	44
5-(Пропионилоксиметил)фурфурол	11,	14
5-Пропоксиметилфуран-2-карбоновая кислота	1,	46
Солянокислый-3(β-аминоэтил)индол (Хлоргидрат триптамина)	4,	72
п-Сульфамойлбензиламид бензофуран-2-карбоновой кислоты	13,	50
1,2,3,4-Тетрагидроакридин-9-карбоновая кислота	9,	74
2,3,3а,8а-Тетрагидро-3а, 8а-диметилфуро /2,3-в/индол	10,	62
Тетрагидротиофен-2,5-дикарбоновая кислота	5,	47
Тетрагидрофуран-2-карбоновая кислота	5,	50
Тетрагидрофурил-2-пропилкарбинол	4,	75
Тетрагидрофурилуксусная кислота	5,	53
Тетрагидрофурурил-бензиллуксусная кислота	4,	77
Тетрагидрофуруриловый спирт	3,	65
Тетрагидрофууро-/3,2-в/-1,2-дифенилпирролидин	12,	52
β-(1,2,3,4-Тетрагидрохинолил-1) пропионовая кислота	6,	65
1,2,3,4-Тетрагидрохинолин	4,	80
(1,2,3,4-Тетрагидрохинолил-1)-этанол	4,	85
1,2,3,4-Тетрафтор-9-хлоракридин	12,	54
3-Тио-6-(2'-оксизтил) 1,2,4-триазин-3,5(2Н, 4Н)дион	9,	76
5-п-Толилметил-2-тетрагидрофуранкарбоновая кислота	14,	58
5-п-Толилметилфуран-2-карбоновая кислота	3,	67
2-(5-п-Толилметил-2-фурил)пропионовая кислота	14,	60
5-п-Толилметилфурфурол	3,	70
п-Толилфурил-2-метан	3,	72
5Н-асимм-Триазино /5,6-в/индоло-3(2Н) тион	10,	64
1,2,5-Триметил-4-амино-4-цианпиперидин	10,	66
1,2,5-Триметилпиперидон-4	10,	68
1,2,5-Триметил-4-спирогидантоино-5-пиперидин	10,	71
1,2,5-Триметил-4-фениламино-4-пропионилпиперидин	12,	56
1,2,5-Триметил-4-формилпиперидин	10,	74
4,5,5-Триметил-3-(1-хлорвинил)-2,5-дигидрофуранон-2	14,	62
Триптаמיד метилового эфира Δ <sup>4</sup> -циклогексен- <i>транс</i> -1,2-дикарбоновой кислоты	13,	52
1-Фенил-3-аминопиразол	9,	78
1-(2'-Фенил-1',2'-диметилэтенил)-6,7-диметокси-1,2,3,4-тетрагидроизохинолин	13,	54
4(5)-Фенилимидазол	11,	18
Н-Фенлиמיד циклогексен-4-он- <i>цис</i> -1,2-дикарбоновой кислоты	13,	56
1-Фенил-3-метил-5-аминопиразол	10,	77
4-Фенил-8-окси-3,4-дигидрокумарин	13,	58
2-Фенил-4-(5-пропионилоксиметилфурилен-2)-5-оксазолон	12,	58
Фенилфурил карбинол	1,	48
Н-Фенил-5-хлор- <i>транс</i> -3а,4,7,7а-тетрагидроизоиндолин	11,	55

Фенотиазин (Тиодифениламин)	5,	65
1-Формил-4-бензилпиперазин	6,	68
Фуран	1,	50
Фуран-3,4-дикарбоновая кислота	4,	86
Фуран-2,5-дикарбоновая кислота	7,	62
Фуран-2-карбоновая кислота и фурфуроловый спирт	1,	54
Фурилакриловая кислота	2,	55
Фурилакролеин	2,	57
β-(Фурил-2)-α-аланин	12,	60
α-Фурилгликолевая кислота	8,	77
Фурил-2-глиоксаль	7,	66
Фурил. (α,α-Дифуроил)	5,	57
3-(2'-фурил)-5-меркаптотриазол-1,2,4	1,	59
1-α-Фурил-2-нитроэтилен	5,	59
2-(Фурил-2')-1,3,4-оксадиазол-5-тиол	2,	60
β-(Фурил-2)-пропионовая кислота	2,	64
2-Фурилсукцинимид	6,	71
Фурил-2-фенилкетон	3,	74
2-Фурилянтарная кислота	5,	61
Фуроилацетон	11,	12
Фуроил-2-тиосемикарбозид	1,	60
Фурфуриламид	2,	67
Фурфурилбензиламин	2,	70
Фурфурилдидетиламин	2,	74
5-Фурфурилмеркаптометилфуран-2-карбоновая кислота	2,	76
Фурфуриловый спирт	2,	79
Фурфуриловый эфир уксусной кислоты	3,	76
β-Фурфурилоксипропионитрил	3,	78
Фурфурол	1,	62
Хинальдин	7,	68
Хинальдиновая кислота	5,	64
β-(Хинолил-2) акриловая кислота	10,	80
2-Хинолилметилкетон. (α-Ацетилхинолин)	6,	73
Хинолин	4,	92
Хлорангидрид-5-бензилфуран-2-карбоновой кислоты	1,	66
Хлорангидрид-1,4-бензодиоксан-2-карбоновой кислоты	7,	72
Хлорангидрид-5-бромфуран-2-карбоновой кислоты	2,	82
Хлорангидрид-5-метилфуран-2-карбоновой кислоты	1,	67
Хлорангидрид-N-метил-N-бензофурфурил карбаминовой кислоты	5,	66
Хлорангидрид-5-пропоксиметилфуран-2-карбоновой кислоты	2,	83
Хлорангидрид фуран-2-карбоновой кислоты	1,	68