

Посвящается профессору В. И. Минкину  
в связи с его юбилеем

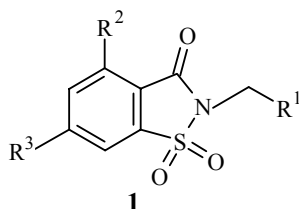
В. Дирненс, С. Беляков, Э. Лукевиц

### ПРИСОЕДИНЕНИЕ НИТРИЛОКСИДОВ К N-АЛЛИЛСАХАРИНУ

Исследовано присоединение нитрилоксидов к N-аллилсахарину и показано, что реакция протекает региоспецифично с образованием 5-замещенного изомера. Методом РСА определена молекулярная структура 2-{5-[(3-метил)-изоксазолин-2-ил]метил}-3-оксо-2,3-дигидробенз[*d*]изотиазолдиоксида-1,1. Особенностью строения кристаллов этого соединения является наличие сверхсимметрии кристаллической структуры: две кристаллографически независимые молекулы связаны центром псевдоинверсии.

**Ключевые слова:** N-аллилсахарин, изоксазолины, нитрилоксиды.

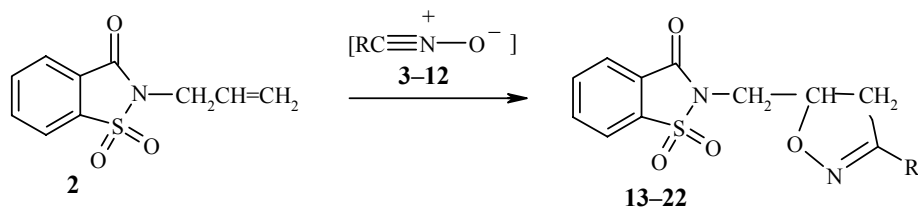
Сахарин (3-оксо-2,3-дигидробенз[*d*]изотиазолдиоксид-1,1) является самым известным соединением класса изотиазол-1,1-диоксидов. Его синтезу, химическим свойствам и превращениям посвящено несколько обзоров [1–7]. Одним из направлений в синтезе фармакологически интересных соединений сахараина является его O- или N-модификация. N-замещенные производные сахараина **1** являются действенными ингибиторами человеческой лейкоцитарной эластазы [8–17] и могут использоваться как активные терапевтические средства для лечения эмфиземы и воспалительных болезней легких [18].



$R^1 = \text{арил(гетарил)}, R^2 = \text{алкил}, R^3 = \text{H, алкил}$

С другой стороны, среди изоксазолинов найдены соединения с противовоспалительной активностью [19], а сам гетероцикл является ценным синтоном в органической химии для получения  $\beta$ -гидроксикетонов [20–25],  $\gamma$ -аминоспиртов [26–28],  $\alpha, \beta$ -ненасыщенных оксимов [29, 30] и  $\beta$ -гидроксинитрилов [31, 32]. Поэтому синтезировались вещества, молекулы которых объединяли бы фрагменты сахараина и изоксазолина.

Для синтеза изоксазолинсодержащих производных сахараина **13–22**, в которых между атомом азота сахараина и гетероциклом имеется  $-\text{CH}_2-$  мостик, была осуществлена реакция [2+3]-циклоприсоединения нитрилоксидов **3–12**, генерируемых из хлорангидридов гидроксамовых кислот в присутствии триэтиламина, к N-аллилсахарину **2**.



Соединение	R	Соединение	R
<b>13</b>	Me	<b>18</b>	4-ClC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>
<b>14</b>	Ph	<b>19</b>	4-Me <sub>2</sub> NC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>
<b>15</b>	2-ClC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>20</b>	4-MeOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>
<b>16</b>	2-MeOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>21</b>	3,4-(MeO) <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>3</sub>
<b>17</b>	4-BrC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>22</b>	2,4-Cl <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>3</sub>

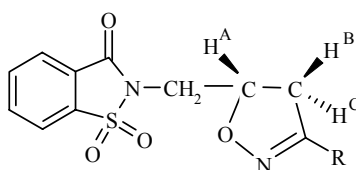
Реакцию проводили "в одной колбе" последовательно: 1) превращение арилоксима под действием N-хлорсукцинимид в хлороформе в соответствующий хлорангидрид арил(метил)гидроксамовой кислоты; 2) добавление неопределённого соединения; 3) добавление триэтиламина как дегидрогалогенирующего средства для генерирования нитрилоксида.

Реакция [2+3]-циклоприсоединения протекает региоспецифично: всегда образуется только один региоизомер – 5-замещенный изоксазолин.

Т а б л и ц а 1

**Характеристики изоксазолинсодержащих сахаринов 13–22**

Соединение	Брутто-формула, (мол. масса)	Найдено, % Вычислено, %			Т. пл., °C	Выход, %
		C	H	N		
<b>13</b>	C <sub>12</sub> H <sub>12</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> S (280.31)	<u>51.45</u>	<u>4.34</u>	<u>9.95</u>	121	65
		51.42	4.32	9.99		
<b>14</b>	C <sub>17</sub> H <sub>14</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> S (342.38)	<u>59.52</u>	<u>4.11</u>	<u>8.21</u>	130	63
		59.64	4.12	8.18		
<b>15</b>	C <sub>17</sub> H <sub>13</sub> ClN <sub>2</sub> O <sub>4</sub> S (376.82)	<u>54.31</u>	<u>3.46</u>	<u>7.45</u>	131	61
		54.19	3.48	7.43		
<b>16</b>	C <sub>18</sub> H <sub>16</sub> N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> S (372.40)	<u>58.17</u>	<u>4.31</u>	<u>7.55</u>	145	73
		58.06	4.33	7.52		
<b>17</b>	C <sub>17</sub> H <sub>13</sub> BrN <sub>2</sub> O <sub>4</sub> S (421.27)	<u>48.63</u>	<u>3.13</u>	<u>6.62</u>	163	71
		48.47	3.11	6.65		
<b>18</b>	C <sub>17</sub> H <sub>13</sub> ClN <sub>2</sub> O <sub>4</sub> S (376.82)	<u>54.33</u>	<u>3.46</u>	<u>7.40</u>	129	67
		54.19	3.48	7.43		
<b>19</b>	C <sub>19</sub> H <sub>19</sub> N <sub>3</sub> O <sub>4</sub> S (385.45)	<u>59.12</u>	<u>4.92</u>	<u>10.94</u>	156	59
		59.21	4.97	10.90		
<b>20</b>	C <sub>18</sub> H <sub>16</sub> N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> S (372.40)	<u>58.01</u>	<u>4.35</u>	<u>7.52</u>	152	64
		58.06	4.33	7.52		
<b>21</b>	C <sub>19</sub> H <sub>18</sub> N <sub>2</sub> O <sub>6</sub> S (402.43)	<u>56.85</u>	<u>4.49</u>	<u>7.00</u>	199	69
		56.71	4.51	6.96		
<b>22</b>	C <sub>17</sub> H <sub>12</sub> Cl <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> S (411.27)	<u>49.80</u>	<u>2.96</u>	<u>6.82</u>	171	61
		49.65	2.94	6.81		

Спектры ЯМР  $^1\text{H}$  изоксазолинсодержащих сахаринов

13–22

Соединение	Химические сдвиги, $\delta$ , м. д. (КССВ, $J$ , Гц)
13	2.01 (3H, с, $\text{CH}_3$ ); 2.89 (1H, д. д., $J = 6.8, J = 16.8$ , $\text{CH}_C$ ); 3.14 (1H, д. д., $J = 9.4, J = 16.8$ , $\text{CH}_B$ ); 3.78 (1H, д. д., $J = 7.0, J = 15.4$ , NCH); 3.96 (1H, д. д., $J = 5.2, J = 15.4$ , NCH); 4.85–5.18 (1H, м, $\text{CH}_A$ ); 7.74–8.09 (4H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ )
14	3.27 (1H, д. д., $J = 6.8, J = 15.2$ , $\text{CH}_C$ ); 3.52 (1H, д. д., $J = 9.2, J = 15.2$ , $\text{CH}_B$ ); 3.87 (1H, д. д., $J = 6.8, J = 13.8$ , NCH); 4.07 (1H, д. д., $J = 5.4, J = 13.8$ , NCH); 5.05–5.33 (1H, м, $\text{CH}_A$ ); 7.32–7.43 (3H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.58–7.72 (2H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.76–7.94 (3H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.95–8.09 (1H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ )
15	3.45 (1H, д. д., $J = 6.8, J = 16.1$ , $\text{CH}_C$ ); 3.69 (1H, д. д., $J = 8.3, J = 16.1$ , $\text{CH}_B$ ); 3.89 (1H, д. д., $J = 5.9, J = 13.4$ , NCH); 4.12 (1H, д. д., $J = 4.8, J = 13.4$ , NCH); 5.09–5.45 (1H, м, $\text{CH}_A$ ); 7.25–7.43 (3H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.58–7.69 (1H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.81–8.12 (4H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ )
16	3.48 (1H, д. д., $J = 6.8, J = 17.7$ , $\text{CH}_C$ ); 3.59 (1H, д. д., $J = 9.7, J = 17.7$ , $\text{CH}_B$ ); 3.85 (3H, с, $\text{OCH}_3$ ); 3.87 (1H, д. д., $J = 7.2, J = 14.6$ , NCH); 4.03 (1H, д. д., $J = 5.9, J = 14.6$ , NCH); 5.10–5.25 (1H, м, $\text{CH}_A$ ); 6.95 (2H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.38 (1H, м, $J = 1.6, J = 7.3$ , $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.73 (1H, д. д., $J = 1.6, J = 7.7$ , $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.83–8.05 (3H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 8.08 (1H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ )
17	3.29 (1H, д. д., $J = 7.7, J = 17.8$ , $\text{CH}_C$ ); 3.52 (1H, д. д., $J = 9.2, J = 17.8$ , $\text{CH}_B$ ); 3.87 (1H, д. д., $J = 7.4, J = 16.1$ , NCH); 4.07 (1H, д. д., $J = 5.5, J = 16.1$ , NCH); 5.05–5.41 (1H, м, $\text{CH}_A$ ); 7.42 (4H, с, $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.82–8.12 (4H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ )
18	3.32 (1H, д. д., $J = 7.8, J = 17.8$ , $\text{CH}_C$ ); 3.49 (1H, д. д., $J = 9.2, J = 17.8$ , $\text{CH}_B$ ); 3.87 (1H, д. д., $J = 7.4, J = 15.3$ , NCH); 4.07 (1H, д. д., $J = 5.5, J = 15.3$ , NCH); 5.07–5.43 (1H, м, $\text{CH}_A$ ); 7.36 (2H, д., $J = 8.6$ , $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.61 (2H, д., $J = 8.6$ , $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.81–8.16 (4H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ )
19	2.92 (6H, с, $2 \times \text{CH}_3$ ); 3.27 (1H, д. д., $J = 6.6, J = 17.8$ , $\text{CH}_C$ ); 3.47 (1H, д. д., $J = 8.6, J = 17.8$ , $\text{CH}_B$ ); 3.85 (1H, д. д., $J = 7.4, J = 13.6$ , NCH); 4.05 (1H, д. д., $J = 5.6, J = 13.6$ , NCH); 4.98–5.32 (1H, м, $\text{CH}_A$ ); 6.67 (2H, д., $J = 8.4$ , $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.52 (2H, д., $J = 8.4$ , $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.76–8.09 (4H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ )
20	3.29 (1H, д. д., $J = 7.2, J = 15.4$ , $\text{CH}_C$ ); 3.49 (1H, д. д., $J = 9.1, J = 15.4$ , $\text{CH}_B$ ); 3.81 (3H, с, $\text{OCH}_3$ ); 3.85 (1H, д. д., $J = 7.1, J = 13.6$ , NCH); 4.07 (1H, д. д., $J = 5.6, J = 13.6$ , NCH); 5.03–5.38 (1H, м, $\text{CH}_A$ ); 6.87 (2H, д., $J = 8.4$ , $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.61 (2H, д., $J = 8.4$ , $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.74–7.92 (3H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.96–8.12 (1H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ )
21	3.32 (1H, д. д., $J = 7.1, J = 16.2$ , $\text{CH}_C$ ); 3.52 (1H, д. д., $J = 9.1, J = 16.2$ , $\text{CH}_B$ ); 3.85 (6H, с, $2 \times \text{OCH}_3$ ); 3.89 (1H, д. д., $J = 7.6, J = 18.4$ , NCH); 4.25 (1H, д. д., $J = 6.1, J = 18.4$ , NCH); 5.05–5.38 (1H, м, $\text{CH}_A$ ); 6.83 (1H, д., $J = 8.2$ , $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.05 (1H, д. д., $J = 1.6, J = 8.2$ , $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.41 (1H, д., $J = 1.6$ , $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.81–8.14 (4H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ )
22	3.45 (1H, д. д., $J = 6.6, J = 16.6$ , $\text{CH}_C$ ); 3.67 (1H, д. д., $J = 9.1, J = 16.6$ , $\text{CH}_B$ ); 3.89 (1H, д. д., $J = 6.8, J = 14.4$ , NCH); 4.12 (1H, д. д., $J = 5.2, J = 14.4$ , NCH); 5.09–5.43 (1H, м, $\text{CH}_A$ ); 7.25 (1H, д. д., $J = 1.8, J = 7.8$ , $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.43 (1H, д., $J = 1.8$ , $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.58 (1H, д., $J = 7.8$ , $\text{H}_{\text{аром}}$ ); 7.78–8.12 (4H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$ )

Для определения пространственной структуры соединения **13** был выполнен РСА его кристалла. На рис. 1 приведена пространственная модель молекулы соединения **13**. Особенностью строения его кристаллов является наличие сверхсимметрии кристаллической структуры: две кристаллически независимые молекулы соединения **13** связаны центром псевдоинверсии. Проекция упаковки молекул дана на рис. 2. Основные длины связей и величины валентных углов приведены в табл. 4, 5. Изоксазолиновый цикл имеет форму конверта. Выходы атомов C(5) из плоскости O(1), N(2), C(3), C(4) составляют 0.257(4) и 0.203(5) Å для двух независимых молекул. Соответствующие двугранные углы между плоскостью сахаринового остатка и средней плоскостью изоксазолинового цикла равны 28.7(4)° и 35.3(4)°.

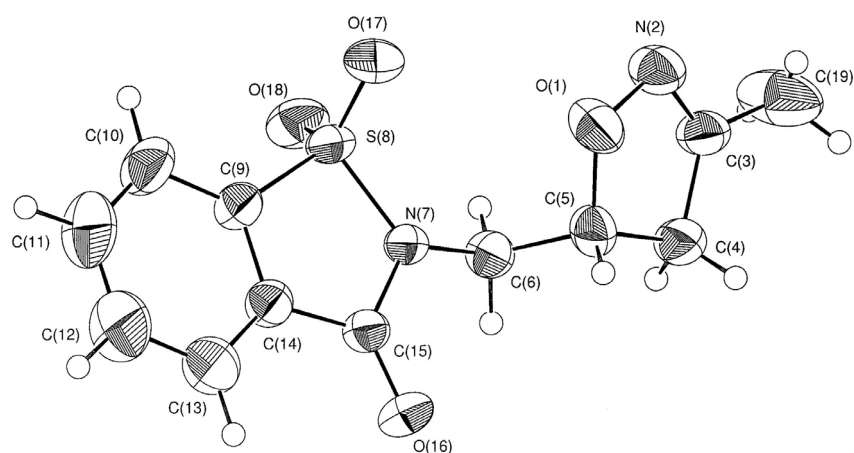


Рис. 1. Пространственная модель молекулы соединения **13** с обозначением атомов

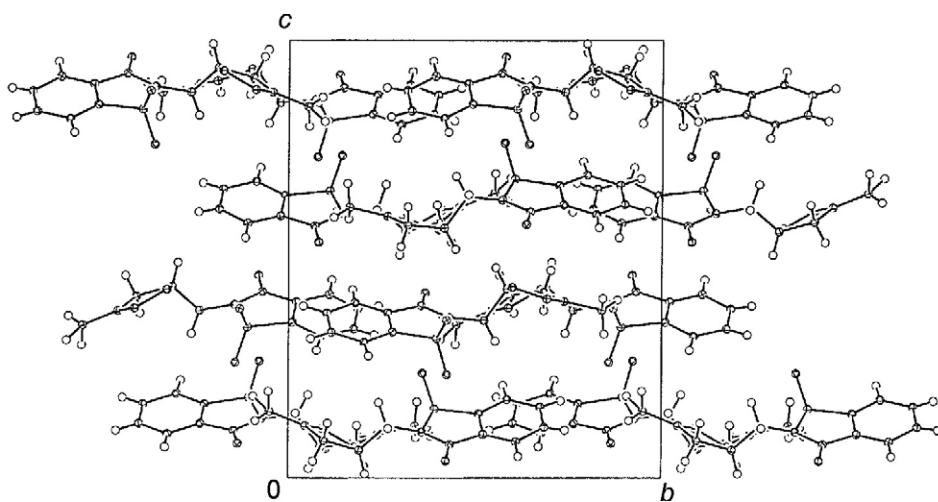


Рис. 2. Проекция кристаллической структуры соединения **13** вдоль оси X

**Кристаллографические данные и параметры уточнения  
кристаллической структуры 13**

Брутто-формула	C <sub>12</sub> H <sub>12</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> S
Цвет кристаллов	Бесцветный
Размер монокристалла, мм	0.12×0.23×0.30
Кристаллическая сингония	Моноклинная
Параметры кристаллической решетки, Å	
<i>a</i>	10.8844(3)
<i>b</i>	14.2738(4)
<i>c</i>	17.2119(4)
β, °	105.304(2)
Объем элементарной ячейки, V, Å <sup>3</sup>	2579.3(1)
Пространственная группа	<i>P</i> 2 <sub>1</sub> / <i>n</i>
<i>Z</i>	8
<i>F</i> (000)	1168
Плотность, <i>D<sub>x</sub></i> , г/см <sup>3</sup>	1.444
μ, мм <sup>-1</sup>	0.26
2θ <sub>max</sub> , °	55.0
Число рефлексов	
измеренных	10554
независимых	6363
используемых в МНК	3868 ( <i>I</i> > 3σ <sub><i>I</i></sub> )
Число уточняемых параметров	373
<i>R</i> -фактор	0.072
<i>wR</i> <sub>2</sub>	0.185
Δρ <sub>max</sub> , е/Å <sup>3</sup>	1.00
Δρ <sub>min</sub> , е/Å <sup>3</sup>	-0.98

**Длины связей (*l*) в структуре соединения 13**

Связь	<i>l</i> , Å		Связь	<i>l</i> , Å	
	молекула А	молекула В		молекула А	молекула В
S(8)–O(17)	1.423(2)	1.419(2)	N(7)–C(15)	1.407(4)	1.398(4)
S(8)–O(18)	1.437(2)	1.428(2)	C(15)–C(14)	1.480(4)	1.479(4)
S(8)–N(7)	1.655(2)	1.677(3)	N(2)–C(3)	1.264(4)	1.278(4)
S(8)–C(9)	1.745(3)	1.755(3)	C(3)–C(4)	1.486(5)	1.477(5)
O(16)–C(15)	1.206(4)	1.201(4)	C(3)–C(19)	1.491(6)	1.463(6)
C(6)–N(7)	1.460(4)	1.491(4)	C(10)–C(11)	1.390(6)	1.383(6)
C(6)–C(5)	1.520(4)	1.466(6)	C(13)–C(12)	1.382(6)	1.396(6)
O(1)–N(2)	1.424(4)	1.440(4)	C(12)–C(11)	1.367(7)	1.364(7)
O(1)–C(5)	1.433(4)	1.450(5)			

Валентные углы ( $\omega$ ) в структуре 13

Связь	$\omega$ , град.	
	молекула А	молекула В
O(17)–S(8)–N(7)	111.92(14)	111.69(14)
O(17)–S(8)–O(18)	117.4(2)	117.7(2)
O(17)–S(8)–C(9)	110.2(2)	109.5(2)
N(7)–S(8)–O(18)	108.48(14)	109.04(14)
N(7)–S(8)–C(9)	93.28(13)	93.20(15)
O(18)–S(8)–C(9)	112.99(14)	113.1(2)
N(7')–S(8')–O(17')	111.69(14)	111.69(14)
S(8)–N(7)–C(6)	122.5(2)	120.8(2)
C(6)–N(7)–C(15)	120.6(2)	121.2(3)
N(2)–O(1)–C(5)	108.8(2)	108.3(3)

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Для рентгеноструктурного анализа использовался автоматический дифрактометр Bruker-Nonius Каппа CCD (съемка при комнатной температуре, молибденовое излучение с  $\lambda = 0.71073 \text{ \AA}$ , графитовый монохроматор,  $\varphi$ - и  $\omega$ -сканирование). Структура расшифрована по методике [33] и уточнена полноматричным МНК по программе [34]. Основные кристаллографические характеристики соединения **13** приведены в табл. 3.

Спектры ЯМР  $^1\text{H}$  соединений **13–15**, **17–22** зарегистрированы на приборе Bruker WR-90 (90.1 МГц), а для соединения **16** – на приборе Varian Mercury-200BV (200.1 МГц) в  $\text{CDCl}_3$ , внутренний стандарт ТМС.

Общая методика получения изоксазолинов **13–22** приведена в работе [35], характеристики полученных соединений приведены в табл. 1 и 2.

Экспериментальная часть выполнена при участии Э. Алксниса, В. Муравенко и И. Скрастыни.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. L. L. Bambas, in *The Chemistry of Heterocyclic Compounds.*, Ed. A. Weissberger, New York, Interscience Publ., Vol. 4, 1952, p. 278.
2. H. Hettler, *Adv. Heterocycl. Chem.*, **15**, 233 (1973).
3. D. L. Pain, B. J. Peart, K. R. H. Wooldridge, in A. Katritzky and C. W. Rees (Eds.), *Comprehensive Heterocyclic Chem.*, Vol. 6, Pergamon Press, Oxford, 1984, p. 132.
4. M. Davis, *Adv. Heterocycl. Chem.*, **38**, 105 (1985).
5. B. Schulze, K. Illgen, *J. Prakt. Chem.*, **339**, 1 (1997).
6. P. B. Кавердин, В. И. Поткин, *Успехи химии*, **71**, 764 (2002).
7. Abdel-Sattar S. Hamad Elgazwy, *Tetrahedron*, **59**, 7445 (2003).
8. W. C. Groutas, M. J. Brubaker, R. Venkatamaran, J. B. Epp, N. Houser-Archield, I. S. Chong, J. J. McClenahan, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **2**, 175 (1992).
9. W. C. Groutas, M. J. Brubaker, R. Venkatamaran, J. B. Epp, N. Houser-Archield, I. S. Chong, J. J. McClenahan, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **3**, 273 (1993).
10. W. C. Groutas, N. Houser-Archield, L. S. Chong, R. Venkatamaran, J. B. Epp, He Huang, J. J. McClenahan, *J. Med. Chem.*, **36**, 3178 (1993).

11. D. J. Hlasta, M. R. Bell, N. W. Booz, J. J. Court, R. C. Desai, C. A. Franke, A. J. Mura, S. Subramanyam, R. P. Dunlap, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **4**, 1801 (1994).
12. D. J. Hlasta, J. H. Ackerman, *J. Org. Chem.*, **59**, 6184 (1994).
13. C. Subramanyam, M. R. Bell, P. Carabateas, J. J. Court, J. A. Dority, Jr., E. Ferguson, R. Gordon, D. J. Hlasta, V. Kumar, M. Saindane, *J. Med. Chem.*, **37**, 2623 (1994).
14. C. Desai, R. P. Dunlap, R. P. Farrell, E. Ferguson, C. A. Franke, R. Gordon, D. J. Hlasta, T. G. Talmi, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **5**, 105 (1995).
15. D. J. Hlasta, M. R. Bell, J. J. Court, K. C. Cundy, R. C. Desai, E. Ferguson, R. J. Gordon, V. Kumar, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **5**, 331 (1995).
16. R. C. Desai, R. P. Farrell, J. J. Court, J. D. Weaver, *Synth. Commun.*, **25**, 2099 (1995).
17. R. C. Desai, J. J. Court, E. Ferguson, R. Gordon, D. J. Hlasta, R. P. Dunlap, C. A. Franke, *J. Med. Chem.*, **38**, 1571 (1995).
18. D. J. Hlasta, E. D. Pagani, *Ann. Rep. Med. Chem.*, Chapt. 21, 29 (1994).
19. D. H. Ko, M. F. Maponja, M. A. Khalil, E. T. Oriaku, Z. You, J. Lee, *J. Med. Chem. Res.*, **313**, 8 (1998).
20. A. P. Kozikowski, P. D. Stein, *J. Am. Chem. Soc.*, **104**, 4023 (1982).
21. D. P. Curran, *J. Am. Chem. Soc.*, **105**, 5826 (1983).
22. B. H. Kim, Y. J. Chung, E. J. Ryu, *Tetrahedron Lett.*, **34**, 8465 (1993).
23. S. H. Andersen, K. K. Sharma, K. B. G. Torrsell, *Tetrahedron*, **39**, 2241 (1983).
24. P. G. Baraldi, A. Barco, S. Benetti, S. Manfredini, D. Simoni, *Synthesis*, 276 (1987).
25. J. W. Bode, E. M. Carreira, *Org. Lett.*, **3**, 1587 (2001).
26. A. P. Kozikowski, M. Adamczyk, *Tetrahedron Lett.*, **23**, 3123 (1982).
27. A. P. Kozikowski, Y. Y. Chen, *J. Org. Chem.*, **46**, 5248 (1981).
28. J. Müller, V. Jäger, *Tetrahedron Lett.*, **23**, 4777 (1982).
29. V. Jäger, H. Grund, *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.*, **15**, 50 (1976).
30. S. Y. Lee, B. S. Lee, C. W. Lee, D. Y. Oh, *J. Org. Chem.*, **65**, 256 (2000).
31. G. W. Moersch, E. L. Wittle, W. A. Neuklis, *J. Org. Chem.*, **32**, 1387 (1967).
32. A. Yashiro, Y. Nishida, K. Kobayashi, M. Ohno, *Synlett*, 361 (2000).
33. A. Altomare, M. C. Burla, M. Camalli, G. L. Casciarano, C. Giacovazzo, A. Guagliardi, A. G. G. Moliterni, G. Polidori, R. Spagna, *J. Appl. Cryst.*, **32**, 115 (1999).
34. S. Mackay, C. J. Gilmore, C. Edwards, N. Stewart, K. Shankland, *maXus Computer Program for the Solution and Refinement of Crystal Structures*, Bruker Nonius, The Netherlands, Mac Science, Japan & The University of Glasgow (1999).
35. В. Дирненс, О. Слядевская, Э. Лукевиц, *XTC*, 499 (2002).

Латвийский институт органического  
синтеза, Пуга LV-1006

Поступило в редакцию 24.01.2005

e-mail: dirnens@osi.lv