

К. Б. Абдиреймов, Н. С. Мухамедов*, М. Ж. Айымбетов,
Х. М. Шахидоятов

БЕНАЗОЛЫ

3*. СИНТЕЗ И АРИЛСУЛЬФОНИЛИРОВАНИЕ 2-ЗАМЕЩЁННЫХ БЕНЗИМИДАЗОЛОВ

Из *o*-нитроанилина и алифатических карбоновых кислот восстановительной циклизацией получены 2-алкилбензимидазолы. Взаимодействием последних с арилсульфохлоридами синтезированы 2-алкил-1-арилсульфонилбензимидазолы, выход которых зависит от строения заместителя в положении 2.

Ключевые слова: 2-алкил-1-арилсульфонил-бензимидазолы, 2-алкилбензимидазолы, арилсульфонилирование, восстановительная циклизация.

Высокая биологическая активность и широкий спектр действия производных бензимидазола [2–8] обуславливают повышенный к ним интерес. Среди 2-замещённых бензимидазолов найдены вещества, обладающие противоопухолевым, гипотензивным, спазмолитическим, нейролептическим, антибактериальным действием [2–6], а также гербицидной, фунгицидной, ростстимулирующей активностью [7, 8].

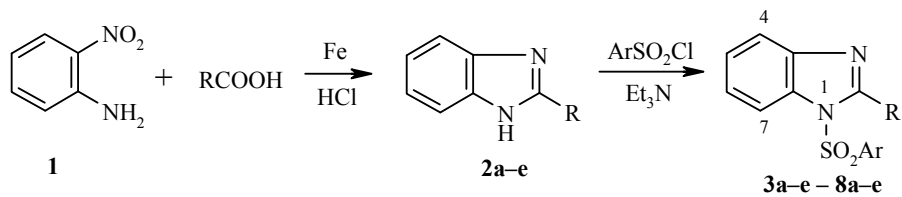
Недавно появилось сообщение о синтезе 2-циклоалкил(аралкил)бензимидазолов и сульфонилировании последних метил- и бензолсульфохлоридами [9]. Подобные реакции для 2-алкилбензимидазолов не изучены. В продолжение наших исследований по синтезу и превращениям бензазолов [1] в настоящей работе мы синтезировали 2-алкилбензимидазолы **2a–e** и изучили их взаимодействие с арилсульфохлоридами.

Ранее 2-алкилбензимидазолы были получены из *o*-фенилендиамин и соответствующих кислот [10].

Нами соединения **2a–e** синтезированы из *o*-нитроанилина (**1**) и алифатических кислот восстановительной циклизацией с использованием порошка железа и соляной кислоты. Взаимодействие продуктов **2a–e** с арилсульфохлоридами в присутствии триэтиламина при комнатной температуре привело к 2-алкил-1-арилсульфонилбензимидазолам **3a–e** – **8a–e** (табл. 1).

Следует отметить, что с удлинением заместителя R выходы соединений **3a–e** – **8a–e** уменьшаются. По-видимому, это объясняется действием стерического фактора. Замещение в Ag на ход реакции существенного влияния не оказывает.

* Сообщение 2 см. [1].

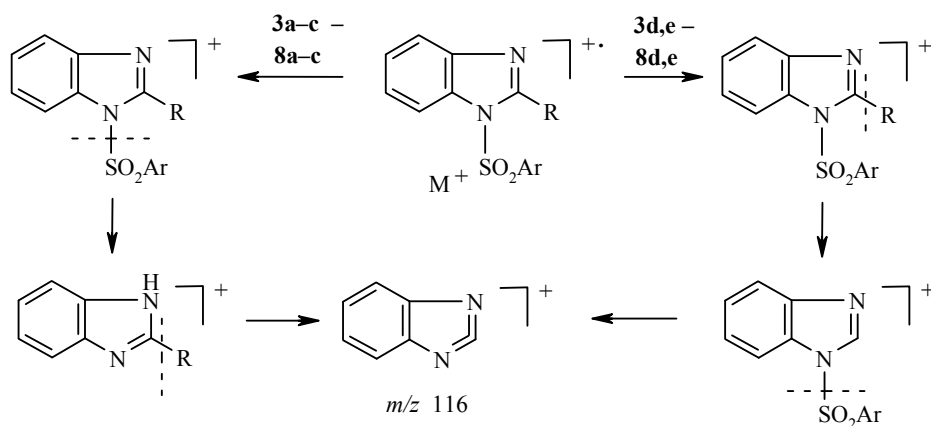


2-8 a R = H, b R = Me, c R = Et, d R = Pr, e R = Bu; 3a-e Ar = 4-MeC₆H₄;
 4a-e Ar = 4-MeOC₆H₄; 5a-e Ar = 4-ClC₆H₄; 6a-e Ar = 4-*t*-BuC₆H₄; 7a-e Ar = 3,4-Me₂C₆H₃;
 8a-e Ar = 2,4,6-Me₃C₆H₂

Состав и строение синтезированных соединений **3a-e – 8a-e** подтверждены результатами элементного анализа, данными ИК, масс-спектров и спектров ЯМР ¹H.

В ИК спектрах соединений **3–8** имеются характерные полосы поглощения валентных асимметрических и симметрических колебаний группы SO₂ в области 1100–1400 см⁻¹ (табл. 2).

В масс-спектрах соединений **3a-e – 8a-e** наблюдаются пики молекулярных ионов и фрагментов, полностью подтверждающие предложенные структуры. Направление фрагментации молекулярных ионов соединений **3a-e – 8a-e** зависит от природы заместителя R и не зависит от характера замещения в Ar. Масс-спектры соединений **3a-c – 8a-c** показывают однотипную фрагментацию с разрывом связи ArSO₂–Het, приводящую к фрагментам [M⁺ – ArSO₂] и [M⁺ – Het], причём первые обладают максимальной интенсивностью. В масс-спектрах соединений **3d,e – 8d,e** (R = Pr, Bu) сначала происходит отрыв заместителя R, а затем ArSO₂.



Спектры ЯМР ¹H соединений **3a-e – 8a-e** (табл. 2) содержат характерные для бензимидазольного фрагмента: сигналы протонов Н-4 и Н-7 в виде двух дублетов (в области 7.55–8.01 м. д.), мультиплетные сигналы протонов Н-5 и Н-6 (при 7.22–8.81 м. д.) и слабополюный синглет протона Н-2 (8.30–8.61 м. д.). В спектрах имеются также сигналы протонов Н_{Ar} (6.85–7.45), Н_R и алкильных заместителей в Ar (0.78–3.74 м. д.).

Т а б л и ц а 1

Физико-химические характеристики синтезированных соединений 3a–e–8a–e

Соединение	Брутто-формула	Найдено, %	Т. пл., °С*	Выход, %
		Вычислено, %		
1	2	N	4	5
3a	C ₁₄ H ₁₂ N ₂ O ₂ S	<u>10.58</u> 10.29	86–88	86
3b	C ₁₅ H ₁₄ N ₂ O ₂ S	<u>10.01</u> 9.79	122–124	77
3c	C ₁₆ H ₁₆ N ₂ O ₂ S	<u>9.03</u> 9.33	148–150	68
3d	C ₁₇ H ₁₈ N ₂ O ₂ S	<u>9.26</u> 8.91	102–104	54
3e	C ₁₈ H ₂₀ N ₂ O ₂ S	<u>8.17</u> 8.53	118–120	32
4a	C ₁₄ H ₁₂ N ₂ O ₃ S	<u>10.11</u> 9.72	92–94	97
4b	C ₁₅ H ₁₄ N ₂ O ₃ S	<u>8.83</u> 9.24	132–134	85
4c	C ₁₆ H ₁₆ N ₂ O ₃ S	<u>9.12</u> 8.86	138–140	76
4d	C ₁₇ H ₁₈ N ₂ O ₃ S	<u>8.64</u> 8.48	84–86	67
4e	C ₁₈ H ₂₀ N ₂ O ₃ S	<u>8.51</u> 8.13	86–88	62
5a	C ₁₄ H ₁₁ ClN ₂ O ₂ S	<u>9.26</u> 9.58	125–127	96
5b	C ₁₅ H ₁₃ ClN ₂ O ₂ S	<u>8.83</u> 9.12	152–153	79
5c	C ₁₆ H ₁₅ ClN ₂ O ₂ S	<u>8.38</u> 8.75	172–174	68
5d	C ₁₇ H ₁₇ ClN ₂ O ₂ S	<u>8.13</u> 8.38	140–142	61
5e	C ₁₈ H ₁₉ ClN ₂ O ₂ S	<u>7.78</u> 8.04	154–156	56
6a	C ₁₇ H ₁₈ N ₂ O ₂ S	<u>9.25</u> 8.91	127–128	76
6b	C ₁₈ H ₂₀ N ₂ O ₂ S	<u>8.17</u> 8.53	132–134	70
6c	C ₁₉ H ₂₂ N ₂ O ₂ S	<u>8.51</u> 8.18	137–138	63
6d	C ₂₀ H ₂₄ N ₂ O ₂ S	<u>8.09</u> 7.86	111–113	58
6e	C ₂₁ H ₂₆ N ₂ O ₂ S	<u>7.67</u> 7.56	115–116	52
7a	C ₁₅ H ₁₄ N ₂ O ₂ S	<u>10.02</u> 9.79	115–117	89
7b	C ₁₆ H ₁₆ N ₂ O ₂ S	<u>9.12</u> 9.33	82–84	80

1	2	3	4	5
7c	C ₁₇ H ₁₈ N ₂ O ₂ S	<u>9.32</u> 8.91	73–75	75
7d	C ₁₈ H ₂₀ N ₂ O ₂ S	<u>8.26</u> 8.53	86–88	64
7e	C ₁₉ H ₂₂ N ₂ O ₂ S	<u>8.42</u> 8.18	98–100	58
8a	C ₁₆ H ₁₆ N ₂ O ₂ S	<u>8.98</u> 9.33	120–122	72
8b	C ₁₇ H ₁₈ N ₂ O ₂ S	<u>9.17</u> 8.91	121–122	64
8c	C ₁₈ H ₂₀ N ₂ O ₂ S	<u>8.81</u> 8.53	126–127	58
8d	C ₁₉ H ₂₀ N ₂ O ₂ S	<u>7.86</u> 8.18	96–98	53
8e	C ₂₀ H ₂₀ N ₂ O ₂ S	<u>8.19</u> 7.86	66–68	47

* Растворители для перекристаллизации: этанол (соединения **3a–e**, **4a–e**, **5a,b,d,e**, **6e**, **7a**, **c–e**, **8a–e**), водный этанол (соединение **5c**), бензин (соединения **6a–d**), петролейный эфир (соединение **7b**).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ИК спектры для суспензий соединений в вазелиновом масле сняты на фурье-спектрометре фирмы Perkin–Elmer 2000, спектры ЯМР ¹H – на спектрометре Unity 400⁺ (400 МГц), внутренний стандарт ТМС. Масс-спектры зарегистрированы на приборе Kratos MS-30 с непосредственным вводом образца в источник ионов (энергия ионизации 70 эВ). Контроль за ходом реакций и индивидуальностью синтезированных соединений осуществлялся методом ТСХ на пластинках Silufol UV-254 в системе растворителей бензол–ацетон, 10:1, проявитель – раствор 1 г KMnO₄ в 4 мл H₂SO₄ и 96 мл H₂O.

2-Алкилбензимидазолы 2a–e (общая методика). Смесь 1.38 г (10 ммоль) соединения **1**, 60 ммоль соответствующей карбоновой кислоты, 1.68 г (30 ммоль) порошка железа и 10 мл 32% HCl нагревают до 70 °С и после прекращения бурного выделения водорода выдерживают при той же температуре 1 ч, а затем 2 ч при 90–100 °С. Реакционную смесь охлаждают, добавляют к ней 20% NaOH до pH 9–10, выпавший осадок отфильтровывают и промывают водой до нейтральной реакции. К промытому осадку добавляют 20 мл спирта, смесь кипятят 1 ч и фильтруют без охлаждения. Из фильтрата отгоняют ~10 мл спирта, остаток разбавляют тройным объемом воды, выделившийся при этом продукт **2** отфильтровывают и перекристаллизовывают из соответствующего растворителя. Температуры плавления синтезированных соединений **2a–e** и их образцов, полученных циклизацией *o*-фенилендиамина с карбоновыми кислотами [10], совпадают.

Таблица 2

Спектральные характеристики соединений 3а–е–8а–е

Соединение	ИК спектр, ν , см^{-1}		Спектр ЯМР ^1H , δ , м. д. (J , Гц)*	Масс-спектр, m/z , [M] ⁺ ($I_{\text{отн}}$, %)
	SO ₂ (ас)	SO ₂ (с)		
1	2	3	4	5
3a	1352	1165	8.32 (1H, с, Н-2); 7.85 (3H, м, Н-4,5,6); 7.70 (1H, д, д, $J_{7,5} = 8.3$, $J_{7,6} = 3.6$, Н-7); 7.45 (4H, м, C ₆ H ₄); 2.30 (3H, с, C ₆ H ₄ CH ₃)	272 (71)
3b	1372	1173	7.95 (1H, д, д, $J_{4,5} = 8.3$, $J_{4,6} = 2.1$, Н-4); 7.74 (2H, м, Н-5,6); 7.55 (1H, д, д, $J_{7,5} = 2.1$, $J_{7,6} = 8.3$, Н-7); 7.25 (4H, м, C ₆ H ₄); 2.75 (3H, с, 2-CH ₃); 2.30 (3H, с, C ₆ H ₄ CH ₃)	286 (69)
3c	1375	1168	7.99 (1H, д, д, $J_{4,5} = 8.3$, $J_{4,6} = 2.2$, Н-4); 7.72 (2H, м, Н-5,6); 7.61 (1H, д, д, $J_{7,5} = 2.2$, $J_{7,6} = 8.3$, Н-7); 7.25 (4H, м, C ₆ H ₄); 3.15 (2H, к, $J = 7.1$; 2-CH ₂ CH ₃); 2.30 (3H, с, C ₆ H ₄ CH ₃); 1.38 (3H, т, $J = 7.1$, 2-CH ₂ CH ₃)	300 (58)
3d	1369	1171	7.97 (1H, д, д, $J_{4,6} = 2.2$, $J_{4,5} = 8.3$, Н-4); 7.72 (2H, м, Н-5,6); 7.59 (1H, д, д, $J_{7,5} = 2.2$, $J_{7,6} = 8.3$, Н-7); 7.24 (4H, м, C ₆ H ₄); 3.11 (2H, к, $J = 7.3$, 2-CH ₂); 2.30 (3H, с, C ₆ H ₄ CH ₃); 1.85 (2H, к, $J = 7.3$, 2-CH ₂ CH ₂); 0.95 (3H, т, $J = 7.3$, 2-C ₂ H ₄ CH ₃)	314 (67)
3e	1367	1163	7.98 (1H, д, д, $J_{4,6} = 2.3$, $J_{4,5} = 8.1$, Н-4); 7.75 (2H, м, Н-5,6); 7.60 (1H, д, д, $J_{7,5} = 2.3$, $J_{7,6} = 8.1$, Н-7); 7.25 (4H, м, C ₆ H ₄); 3.10 (2H, т, $J = 7.3$, 2-CH ₂); 2.30 (3H, с, C ₆ H ₄ CH ₃); 1.82 (2H, м, 2-CH ₂ CH ₂); 1.40 (2H, м, 2-C ₂ H ₄ CH ₃); 0.89 (3H, т, $J = 7.3$, 2-C ₃ H ₆ CH ₃)	328 (63)
4a	1378	1162	8.32 (1H, с, Н-2); 7.87 (2H, м, Н-4,5); 7.79 (1H, д, д, $J_{6,4} = 2.2$, $J_{6,7} = 7.5$, Н-6); 7.70 (1H, д, $J_{7,6} = 7.5$, Н-7); 7.32 (2H, м, C ₆ H ₄); 6.88 (2H, м, C ₆ H ₄); 3.79 (3H, с, OCH ₃)	288 (69)
4b	1373	1166	7.95 (1H, д, д, $J_{4,6} = 2.9$, $J_{4,5} = 7.9$, Н-4); 7.79 (2H, м, Н-5,6); 7.55 (1H, д, д, $J_{7,5} = 2.9$, $J_{7,6} = 7.9$; Н-7); 7.25 (2H, м, C ₆ H ₄); 6.87 (2H, м, C ₆ H ₄); 3.78 (3H, с, OCH ₃); 2.78 (3H, с, 2-CH ₃)	302 (72)
4c	1375	1167	7.96 (1H, д, д, $J_{4,6} = 2.9$, $J_{4,5} = 7.9$, Н-4); 7.78 (2H, м, Н-5,6); 7.61 (1H, д, д, $J_{7,5} = 2.9$, $J_{7,6} = 7.9$, Н-7); 7.25 (2H, м, C ₆ H ₄); 6.86 (2H, м, C ₆ H ₄); 3.74 (3H, с, OCH ₃); 3.12 (2H, к, $J = 7.1$, 2-CH ₂); 1.39 (3H, т, $J = 7.1$, 2-CH ₂ CH ₃)	316 (59)
4d	1380	1169	7.96 (1H, д, д, $J_{4,6} = 2.9$, $J_{4,5} = 7.6$, Н-4); 7.77 (2H, м, Н-5,6); 7.59 (1H, д, д, $J_{7,5} = 2.9$, $J_{7,6} = 8.3$, Н-7); 7.25 (2H, м, C ₆ H ₄); 6.87 (2H, м, C ₆ H ₄); 3.73 (3H, с, OCH ₃); 3.06 (2H, т, $J = 7.5$, 2-CH ₂); 1.91 (2H, к, $J = 7.5$, 2-CH ₂ CH ₂); 0.99 (3H, т, $J = 7.5$, 2-C ₂ H ₄ CH ₃)	330 (42)

1	2	3	4	5
4e	1382	1179	7.97 (1H, д. д., $J_{4,6} = 2.5$, $J_{4,6} = 8.7$, H-4); 7.78 (2H, м, H-5,6); 7.61 (1H, д. д., $J_{7,5} = 2.5$, $J_{7,6} = 8.7$, H-7); 7.25 (2H, м, C_6H_4); 6.85 (2H, м, C_6H_4); 3.73 (3H, с, OCH_3); 3.09 (2H, т, $J = 7.5$, 2- CH_2); 1.83 (2H, м, 2- CH_2CH_2); 1.44 (2H, м, 2- $C_2H_4CH_2$); 0.93 (3H, т, $J = 7.5$, 2- $C_3H_6CH_3$)	344 (11)
5a	1365	1162	8.63 (1H, с, H-2); 8.05 (2H, м, H-4,5); 7.85 (1H, д. д., $J_{6,4} = 2.1$, $J_{6,7} = 8.1$, H-6); 7.65 (1H, д. д., $J_{7,5} = 2.1$, $J_{7,6} = 8.1$, H-7); 7.55 (2H, м, C_6H_4); 7.35 (2H, м, C_6H_4)	292 (25)
5b	1377	1172	7.97 (1H, д. д., $J_{4,6} = 2.2$, $J_{4,5} = 8.2$, H-4); 7.81 (2H, м, H-5,6); 7.60 (1H, д. д., $J_{7,5} = 2.2$, $J_{7,6} = 8.2$, H-7); 7.41 (2H, м, C_6H_4); 7.15 (2H, м, C_6H_4); 2.76 (3H, с, 2- CH_3)	306 (100)
5c	1362	1166	7.99 (1H, д. д., $J_{4,6} = 2.2$, $J_{4,5} = 8.2$, H-4); 7.80 (2H, м, H-5,6); 7.65 (1H, д. д., $J_{7,5} = 2.2$, $J_{7,6} = 8.2$, H-7); 7.36 (2H, м, C_6H_4); 7.16 (2H, м, C_6H_4); 3.21 (2H, к, $J = 7.3$, 2- CH_2); 1.39 (3H, т, $J = 7.3$, 2- CH_2CH_3)	320 (68)
5d	1377	1164	7.98 (1H, д. д., $J_{4,6} = 2.1$, $J_{4,5} = 8.2$, H-4); 7.81 (2H, м, H-5,6); 7.61 (1H, д. д., $J_{7,5} = 2.1$, $J_{7,6} = 8.2$, H-7); 7.35 (2H, м, C_6H_4); 7.17 (2H, м, C_6H_4); 3.05 (2H, т, $J = 7.5$, 2- CH_2); 1.84 (2H, к, $J = 7.5$, 2- CH_2CH_2); 0.98 (3H, т, $J = 7.5$, 2- $C_2H_4CH_3$)	334 (34)
6a	1381	1171	8.33 (1H, с, H-2); 7.85 (3H, м, H-4,5,6); 7.71 (1H, д. д., $J_{7,5} = 2.1$, $J_{7,6} = 8.2$, H-7); 7.45 (2H, м, C_6H_4); 7.32 (2H, м, C_6H_4); 1.20 (9H, с, $C(CH_3)_3$)	314 (68)
6b	1366	1177	7.99 (1H, д. д., $J_{4,6} = 2.1$, $J_{4,5} = 8.6$, H-4); 7.78 (2H, м, H-5,6); 7.57 (1H, д. д., $J_{7,5} = 2.1$, $J_{7,6} = 8.2$, H-7); 7.43 (2H, м, C_6H_4); 7.26 (2H, м, C_6H_4); 2.75 (3H, с, 2- CH_3); 1.20 (9H, с, $C(CH_3)_3$)	328 (76)
6c	1375	1170	8.01 (1H, д. д., $J_{4,6} = 2.2$, $J_{4,5} = 8.2$, H-4); 7.76 (2H, м, H-5,6); 7.61 (1H, д. д., $J_{7,5} = 2.2$, $J_{7,6} = 8.2$, H-7); 7.42 (2H, м, C_6H_4); 7.26 (2H, м, C_6H_4); 3.15 (2H, к, $J = 7.3$, 2- CH_2); 1.39 (3H, т, $J = 7.3$, 2- CH_2CH_3); 1.21 (9H, с, $C(CH_3)_3$)	342 (56)
6d	1376	1169	7.98 (1H, д. д., $J_{4,6} = 2.4$, $J_{4,5} = 8.5$, H-4); 7.75 (2H, м, H-5,6); 7.60 (1H, д. д., $J_{7,5} = 2.4$, $J_{7,6} = 8.5$, H-7); 7.42 (2H, м, C_6H_4); 7.26 (2H, м, C_6H_4); 3.08 (2H, т, $J = 7.5$, 2- CH_2); 1.95 (2H, к, $J = 7.5$, 2- CH_2CH_2); 1.21 (9H, с, $C(CH_3)_3$); 0.99 (3H, т, $J = 7.5$, 2- $C_3H_4CH_3$)	356 (41)
6e	1372	1165	8.01 (1H, д. д., $J_{4,6} = 2.3$, $J_{4,5} = 8.8$, H-4); 7.75 (2H, м, H-5,6); 7.61 (1H, д. д., $J_{7,5} = 2.3$, $J_{7,6} = 8.8$, H-7); 7.42 (2H, м, C_6H_4); 7.27 (2H, м, C_6H_4); 3.12 (2H, т, $J = 7.3$, 2- CH_2); 1.81 (2H, м, 2- CH_2CH_2); 1.41 (2H, м, 2- $C_2H_4CH_2$); 1.21 (9H, с, $C(CH_3)_3$); 0.89 (3H, т, $J = 7.3$, 2- $C_3H_6CH_3$)	370 (12)

7a	1375	1167	8.61 (1H, c, H-2); 7.81 (2H, m, H-4,5); 7.78 (1H, d, $J_{6,4} = 2.1$, H-6); 7.74 (1H, d, d, $J_{7,5} = 2.1$, $J_{7,6} = 8.5$, H-7); 7.32 (3H, m, C ₆ H ₃); 2.02 (6H, c, C ₆ H ₃ (CH ₃) ₂)	286 (63)
7b	1369	1164	7.92 (1H, d, d, $J_{4,6} = 2.1$, $J_{4,5} = 8.4$, H-4); 7.64 (2H, m, H-5,6); 7.45 (1H, d, d, $J_{7,5} = 2.2$, $J_{7,6} = 8.4$, H-7); 7.25 (3H, m, C ₆ H ₃); 2.57 (3H, c, 2-CH ₃); 2.15 (6H, c, C ₆ H ₃ (CH ₃) ₂)	300 (71)
7c	1372	1159	7.97 (1H, d, d, $J_{4,6} = 2.3$, $J_{4,5} = 8.7$, H-4); 7.59 (3H, m, H-5,6,7); 7.28 (3H, m, C ₆ H ₃); 3.18 (2H, k, $J = 7.4$, 2-CH ₂); 2.20 (6H, c, C ₆ H ₃ (CH ₃) ₂); 1.33 (3H, t, $J = 7.4$, 2-CH ₂ CH ₃)	314 (52)
7d	1365	1165	7.96 (1H, d, d, $J_{4,6} = 2.1$, $J_{4,5} = 8.4$, H-4); 7.60 (3H, m, H-5,6,7); 7.23 (3H, m, C ₆ H ₃); 3.12 (2H, t, $J = 7.4$, 2-CH ₂); 2.21 (6H, c, C ₆ H ₃ (CH ₃) ₂); 1.81 (2H, k, $J = 7.4$, 2-CH ₂ CH ₃); 0.96 (3H, t, $J = 7.4$, 2-C ₂ H ₄ CH ₃)	328 (39)
7e	1368	1163	7.98 (1H, d, d, $J_{4,6} = 2.6$, $J_{4,5} = 8.7$, H-4); 7.58 (3H, m, H-5,6,7); 7.31 (3H, m, C ₆ H ₃); 3.13 (2H, t, $J = 7.4$, 2-CH ₂); 2.24 (6H, c, C ₆ H ₃ (CH ₃) ₂); 1.75 (2H, m, 2-CH ₂ CH ₃); 1.40 (2H, m, 2-C ₂ H ₄ CH ₃); 0.90 (3H, t, $J = 7.4$, 2-C ₃ H ₆ CH ₃)	342 (17)
8a	1352	1165	8.63 (1H, c, H-2); 7.68 (1H, d, d, $J_{4,6} = 2.1$, $J_{4,5} = 8.9$, H-4); 7.25 (3H, m, H-5,6,7); 7.06 (2H, c, C ₆ H ₂); 2.45 (6H, c, 2.6-C ₆ H ₂ (CH ₃) ₂); 2.23 (3H, c, 4-C ₆ H ₂ CH ₃)	300 (68)
8b	1359	1169	7.57 (2H, m, H-4,5); 7.25 (2H, m, H-6,7); 7.05 (2H, c, C ₆ H ₂); 2.43 (3H, c, 2-CH ₃); 2.35 (6H, c, 2.6-C ₆ H ₂ (CH ₃) ₂); 2.26 (3H, c, 4-C ₆ H ₂ CH ₃)	314 (73)
8c	1367	1160	7.61 (2H, m, H-4,5); 7.26 (2H, m, H-6,7); 7.05 (2H, c, C ₆ H ₂); 2.80 (2H, k, $J = 7.4$, 2-CH ₂); 2.34 (6H, c, 2.6-C ₆ H ₂ (CH ₃) ₂); 2.26 (3H, c, 4-C ₆ H ₂ CH ₃); 1.17 (3H, t, $J = 7.4$, 2-CH ₂ CH ₃)	328 (61)
8d	1366	1162	7.63 (2H, m, H-4,5); 7.28 (2H, m, H-6,7); 7.07 (2H, c, C ₆ H ₂); 2.78 (2H, t, $J = 7.3$, 2-CH ₂); 2.35 (6H, c, 2.6-C ₆ H ₂ (CH ₃) ₂); 2.27 (3H, 4-C ₆ H ₂ CH ₃); 1.61 (2H, k, $J = 7.3$, 2-CH ₂ CH ₃); 0.81 (3H, t, $J = 7.3$, 2-C ₂ H ₄ CH ₃)	342 (38)
8e	1364	1165	7.65 (2H, m, H-4,5); 7.27 (2H, m, H-6,7); 7.08 (2H, c, C ₆ H ₂); 2.77 (2H, t, $J = 7.3$, 2-CH ₂); 2.36 (6H, c, 2.6-C ₆ H ₂ (CH ₃) ₂); 2.27 (3H, c, 4-C ₆ H ₂ CH ₃); 1.51 (2H, m, 2-CH ₂ CH ₃); 1.22 (2H, m, 2-C ₂ H ₄ CH ₃); 0.78 (3H, t, $J = 7.4$, 2-C ₃ H ₆ CH ₃)	356 (18)

* Спектры ЯМР ¹H снимали в CD₃OD (соединения **5a-e**, **7a-e**, **8a-e**) или CDCl₃ (соединения **3a-e**, **4a-e**, **6a-e**).

1-Арилсульфонил-2-алкилбензимидазолы 3a-e – 8a-e (общая методика). К раствору 11 ммоль соответствующего арилсульфохлорида в 20 мл ацетона добавляют по каплям 10 ммоль соединения **2** и раствор 1.11 г (11 ммоль) триэтиламина в 30 мл ацетона. Реакционную массу перемешивают при комнатной температуре в течение 4 ч, затем ацетон отгоняют, к остатку добавляют 50 мл воды. Полученный осадок продукта **3a-e – 8a-e** отфильтровывают и перекристаллизовывают из соответствующего растворителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Д. А. Душамов, Н. С. Мухамедов, Н. А. Алиев, Х. М. Бобокулов, М. Г. Левкович, Н. Д. Абдуллаев, *XTC*, 503 (2002). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **38**, 438 (2002)].
2. M. Negwer, H. G. Scharnow, *Organic-Chemical Drugs and Their Synonyms*, 8 Extensiv. Enlarg. Ed., Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2001.
3. V. Klimesova, J. Koi, K. Waisser, J. Kaustova, *Farmaco*, **57**, 259 (2002).
4. J. Koci, V. Klimesova, K. Waisser, J. Kaustova, H. M. Danse, U. Möllman, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **12**, 3275 (2002).
5. M. Guardiola-Diaz, L. A. Foster, D. Mushrush, D. N. Vaz, *Biochem. Pharmacol.*, **61**, 1463 (2001).
6. O. Geban, H. Ertepinar, S. Oezden, *Pharmazie*, **51**, 34 (1996).
7. А. А. Умаров, Н. П. Лой, Ч. Ш. Кадыров, А. Т. Аюпова, *Агрехимия*, № 7, 123 (1973).
8. А. А. Умаров, *Бензимидазолы, их регулирующие свойства и функции*, Фан, Ташкент, 1990, с. 132.
9. H. Foks, D. Pancechowska-Ksepko, W. Kuzmierkewicz, Z. Zwolska, E. Augustynowicz-Korec, M. Janowicz, *XTC*, 697 (2006). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **42**, 611 (2006)].
10. А. Т. Аюпова, Дис. канд. хим. наук, Ташкент, 1973.

Институт химии растительных веществ
им. акад. С. Ю. Юнусова АН Республики Узбекистан,
Ташкент 100170, Узбекистан
e-mail: nasirxon@rambler.ru

Поступило 26.01.2010