

УДК 547.572.6;547.779.2 + 541.65

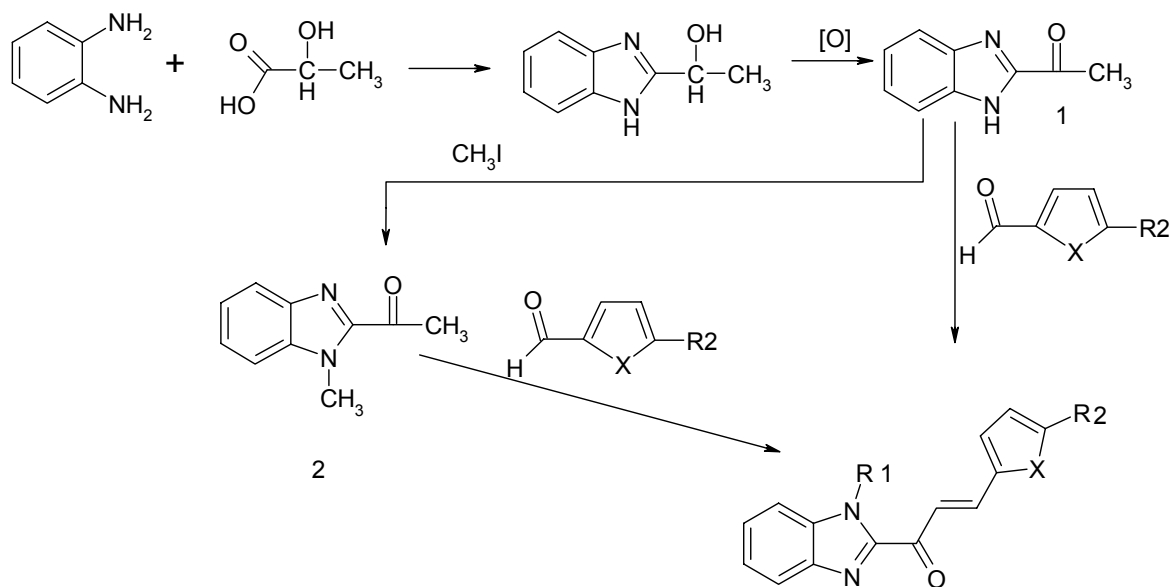
**1-(2-БЕНЗИМИДАЗОЛИЛ)-3-АРИЛПРОПЕНОНЫ**

© 2006 В. Д. Орлов, В. Н. Котляр, Ю. Н. Суров, А. П. Шкумат

Разработаны условия синтеза 1-(2-бензимидазолил)-3-арилпропенонов-1 и их N-метильных аналогов, на одном из целевых соединений показано, что синтез в условиях микроволнового облучения не дает преимуществ. Полученные аналоги халкона являются транс-изомерами с s-транс-конформацией пропенонового фрагмента. Методами ИК, ПМР и УФ спектроскопии доказано, что молекулы исследуемых карбонильных соединений при наличии в них свободной N-H группы образуют Н-ассоциаты, которые в присутствии протонсодержащих реагентов конкурируют с Н-комплексами, образуемыми кетонами с этими реагентами. В обоих процессах формируются межмолекулярные водородные связи типа Н... N=C и Н...O=C.

Сведения о синтезе халконов ряда бензимидазола в литературе весьма отрывочны. Интерес к ним вызван в основном как к полупродуктам в синтезе потенциальных антипаразитарных агентов [1-3]; сами они проявляют слабую активность. Они также использовались в синтезе лигандов хелатного типа [4]. Наше внимание эти соединения привлекли тем, что в их молекулах сочетается еноновый фрагмент с гетероциклом, содержащим поляризованную N-H связь: это может способствовать проявлению специфического влияния водородных связей как в халконах, так и в их производных.

Целью настоящей работы явилась отработка оптимальных условий синтеза, изучение строения и свойств 1-(2-бензимидазолил)-3-арилпропенонов-1 и их N-метильных аналогов. Эти гетероциклические аналоги халкона получены кротоновой конденсацией 2-ацетилбензимидазола (**1**) и его N-метильного производного (**2**) с соответствующими ароматическими и гетероциклическими альдегидами. Исходный кетон (**1**), в свою очередь, получен циклоконденсацией офенилендиамин с молочной кислотой с последующим окислением промежуточного 2-(1-гидроксиэтил)бензимидазола хромовым ангидридом в среде уксусной кислоты [5]. Аналог **2** получен метилированием соединения **1** с помощью  $\text{CH}_3\text{I}$ .



Нами на большом числе примеров (см. табл. 1) показано, что оптимальным условием синтеза халконов **3-29** является проведение реакции при комнатной температуре в этанольном растворе смеси компонент при катализе 40% водным раствором едкого натра. Выходы целевых продуктов **3-29** составляют от 56 до 94 %. Главным недостатком предложенного метода является длительность процесса (до 24 часов); нагревание его ускоряет, но усиливается осмоление веществ и снижается выход халконов.

Для сравнения синтез соединения **4**, полученного в описанных выше условиях с выходом 75 % (средним относительно выходов остальных халконов), был осуществлен под влиянием микроволнового излучения (МВ) (см. эксп. часть). Условия этого метода заметно отличны от обычного реакторного синтеза: температура  $\sim 150^\circ\text{C}$ , растворитель ИПС, катализатор – пиперидин, время проведения реакции – 15 мин. Выход соединения **4** оказался невысоким (57 %); причем изменение времени МВ обработки реакционной смеси в пределах  $\pm 5$  минут практически не отразилось на выходе и качестве продукта **4**. Иными словами, в данном конкретном случае МВ синтез не дал заметного преимущества.

Полученные соединения **3-29** представляют собой хорошо кристаллизующиеся вещества, более высокоплавкие при наличии в молекуле N-H-связи. Например, соединения **3-9** плавятся в среднем на  $30-50^\circ\text{C}$  выше по сравнению с их N-CH<sub>3</sub> аналогами **10-16**. Уже этот факт позволяет предположить, что в кристаллах соединений первой группы молекулы ассоциированы за счет межмолекулярного водородного связывания.

Первичную информацию о строении халконов дают их ИК спектры. Мы провели измерение ИК спектров соединений **3-29** в кристаллах и растворах (см. табл. 1). Их анализ выявляет четкие структурные закономерности. Так, частоты валентных колебаний карбонильной группы у N-H производных заметно понижены по сравнению с их N-CH<sub>3</sub> аналогами. Однозначно идентифицировать полосу  $\nu_{\text{C=N}}$  в этих спектрах, а заодно проконтролировать ее поведение, затруднительно из-за ее перекрывания другими полосами. В спектрах халконов бензимидазольного ряда, измеренных в твердой фазе, валентные колебания N-H связи проявляются в виде уширенной и смещенной в область низких частот ( $3260-3280\text{ см}^{-1}$ ) полосы поглощения, тогда как в спектрах этих соединений, измеренных в растворах, наряду с ней содержится полоса свободной группы N-H ( $3438-3451\text{ см}^{-1}$ ). Межмолекулярный характер H-связывания подтверждается тем, что с понижением концентрации халкона в растворе полоса  $\nu_{\text{N-H (связ.)}}$  падает по интенсивности. По этой причине из-за низкой растворимости соединений **9, 18-23, 27-28** в их ИК спектрах не удается идентифицировать полосу связанной группы N-H.

ИК спектры дают также информацию о строении пропенонового фрагмента молекул халконов. Прежде всего, наличие в спектрах всех соединений полосы в области  $970-990\text{ см}^{-1}$  свидетельствует об их принадлежности к транс-изомерному ряду. Полоса  $\nu_{\text{C=C}}$  во многих случаях перекрыта полосами скелетных колебаний бензимидазольной системы. Но в тех случаях, где разрешение позволяет ее идентифицировать, можно по известным признакам [6]: разности частот ( $\nu_{\text{C=O}} - \nu_{\text{C=C}}$ ) и соотношению интенсивностей этих полос - говорить о преимущественной s-цис-конформации еноновой системы. Стабилизации этой формы способствуют, прежде всего, стерические эффекты бензимидазольного бицикла. Она же более благоприятна при межмолекулярном H-связывании молекул.

Интересную информацию содержат ПМР спектры полученных халконов, измеренные в растворах CDCl<sub>3</sub> и DMSO-d<sub>6</sub> (табл. 2). Сигналы виниленовых протонов N-метил-имидазольных соединений всегда четко разнесены и образуют дублет дублетов с  $J_{\alpha,\beta} = 16\text{ Гц}$ , типичный для транс-халкона ( $\delta_\alpha 7,55$ ,  $\delta_\beta 7,78\text{ м.д.}$ ,  $J = 16\text{ Гц}$  [7]). В спектрах N-H-аналогов, измеренных в растворах CDCl<sub>3</sub>, химические сдвиги этих протонов близки (в отдельных случаях они совпадают и наблюдается синглет, см. табл. 2), но значение константы  $J_{\text{AB}}$  сохраняется. Уширенный сигнал протона группы N-H наблюдается в слабых полях: в CDCl<sub>3</sub> - в области  $10,2-10,7\text{ м.д.}$ , а в DMSO-d<sub>6</sub> он на  $1,5-2,0\text{ м.д.}$  дополнительно смещен в слабые поля. Такая спектральная картина несомненно является следствием проявления межмолекулярных ассоциаций молекул халконов. В первом растворителе в ассоциации участвуют, прежде всего, молекулы кетонов, во втором - включаются и молекулы растворителя.

Различие в химических сдвигах сигналов  $\alpha$ - и  $\beta$ -протонов объясняется тем, что  $\beta$ -протон молекулы халкона в s-цис-форме пространственно сближен с карбонильной группой и экранируется ею. Такая спектральная картина сохраняется и в спектрах кетонов N-метил-бензимидазольного ряда. Наблюдаемое усреднение химических сдвигов виниленовых протонов, отмеченное выше для N-H-аналогов, можно объяснить тем, что при межмолекулярных ассоциациях ослабевает экранирующее действие карбонильной группы на  $\beta$ -протон, но одновременно усиливается ее индуктивное электроноакцепторное влияние на  $\alpha$ -протон.

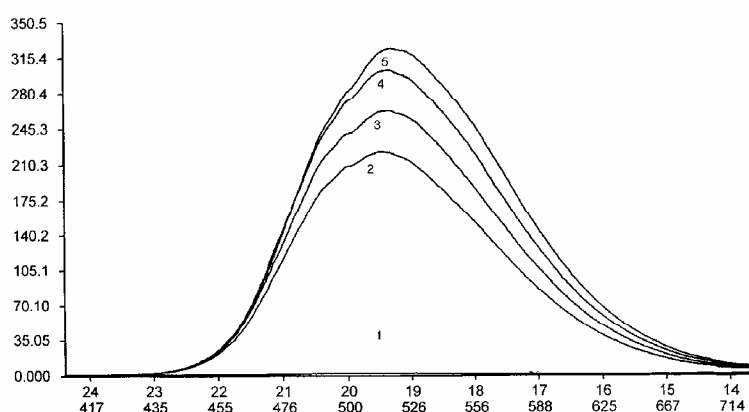
Представляло интерес дать количественную характеристику степени наблюдаемой H-ассоциации. Одним из удобных методов является метод, основанный на оценке протоноакцеп-

торной способности  $\alpha,\beta$ -непредельных кетонов на стадии Н-комплексобразования по величине сдвигов полосы  $\Delta\nu_{\text{OH}}$  фенола или других органических кислот при образовании ими комплексов с кетонами.

Халконы бензимидазольного ряда имеют как минимум три центра возможного комплексообразования C=N; C=O; N-H; поэтому рассмотрение Н-комплексобразования целесообразно начать с некоторых модельных систем. Наши исследования показали, что в ИК спектре бензимидазола, измеренном в таблетках KBr, наблюдается широкая полоса с максимумом около  $3150\text{ см}^{-1}$ , свидетельствующая об самоассоциации гетероцикла. В ИК спектре его раствора в  $\text{CCl}_4$  из-за низкой растворимости вещества эта полоса мало заметна, но хорошо проявляется полоса  $\nu_{\text{NH}} = 3445\text{ см}^{-1}$  свободной N-H группы. Введение фенола в этот раствор повышает растворимость бензимидазола, что способствует процессам Н-комплексобразования. В ИК спектре это отражается исчезновением полосы свободной N-H группы и появлением широкой сложной полосы в области  $3200\text{--}3100\text{ см}^{-1}$ , обусловленным самоассоциацией бензимидазола и его комплексообразованием с фенолом. Аналогичная картина сохраняется и для 2-ацетилбензимидазола (I), однако максимум ассоциированной полосы наблюдается в области  $3320\text{ см}^{-1}$ . В ИК спектре 1-метилбензимидазола, несклонного к самоассоциации, при добавлении к его раствору в  $\text{CCl}_4$  фенола появляется широкая полоса с максимумом около  $3075\text{ см}^{-1}$  ( $\Delta\nu_{\text{OH}} \sim 530\text{ см}^{-1}$ ), что свидетельствует об образовании межмолекулярной водородной связи (ММВС). И в этом случае ацилирование в 2-положение гетероцикла (переход к соединению II) сохраняет общую спектральную картину, лишь полоса ММВС еще более уширена и носит более сложный характер (наблюдается явное перекрывание нескольких полос).

Тем же методом (по величине  $\Delta\nu_{\text{OH}}$ ) с участием фенола ( $\nu_{\text{OH}}(\text{своб}) = 3610\text{ см}^{-1}$  в  $\text{CCl}_4$ ) была предпринята попытка исследовать основность халконов бензимидазольного ряда (табл. 1). Однако весь массив данных, полученных для соединений **3-5,8,9,17**, содержащих N-H группу, свидетельствует об отсутствии каких-либо значительных изменений в спектрах при переходе от растворов в  $\text{CCl}_4$  к растворам  $\text{CCl}_4$ +фенол. Создается впечатление об отсутствии новых специфических взаимодействий кетонов с фенолом. Но в то же время в ИК спектрах соединений **10-15**, содержащих N-метилбензимидазолильный радикал, измеренных в растворах  $\text{CCl}_4$ +фенол также наблюдаются две отчетливо выраженные полосы поглощения в области  $3430\text{--}3450\text{ см}^{-1}$  и  $3175\text{--}3257\text{ см}^{-1}$ ; причем первая из них по величине  $\nu_{\text{макс}}$  совпадает с таковой в спектрах соединений **3-5,8,9,17**. В данном случае ассоциированные полосы могут возникать лишь за счет взаимодействия фенола как с карбонильной группой, так и с C=N группой бензимидазольного бицикла. Известно [8], что для халконов величины  $\Delta\nu_{\text{OH}}$  колеблются от  $190$  до  $246\text{ см}^{-1}$ , что согласуется с положением высокочастотной полосы в спектрах соединений **10-15** (незначительное снижение величин

$\Delta\nu_{\text{OH}}$  до  $160\text{--}180\text{ см}^{-1}$ , наблюдаемое в спектрах этих соединений, можно объяснить электроакцепторным влиянием гетероцикла на основность кетогруппы), тогда как их низкочастотная полоса, если учесть данные для модельных соединений, больше соответствует взаимодействию фенола с имидазольным фрагментом. Иными словами, процессы Н-ассоциации кетонов с участием протонов N-H группы бензимидазолильного радикала или Н-О-группы фенола со-



**Рис. 1.** Спектр флуоресценции соединения **4**

$\text{C} = 3,3 \cdot 10^{-5}$  моль/л в  $\text{CCl}_4$

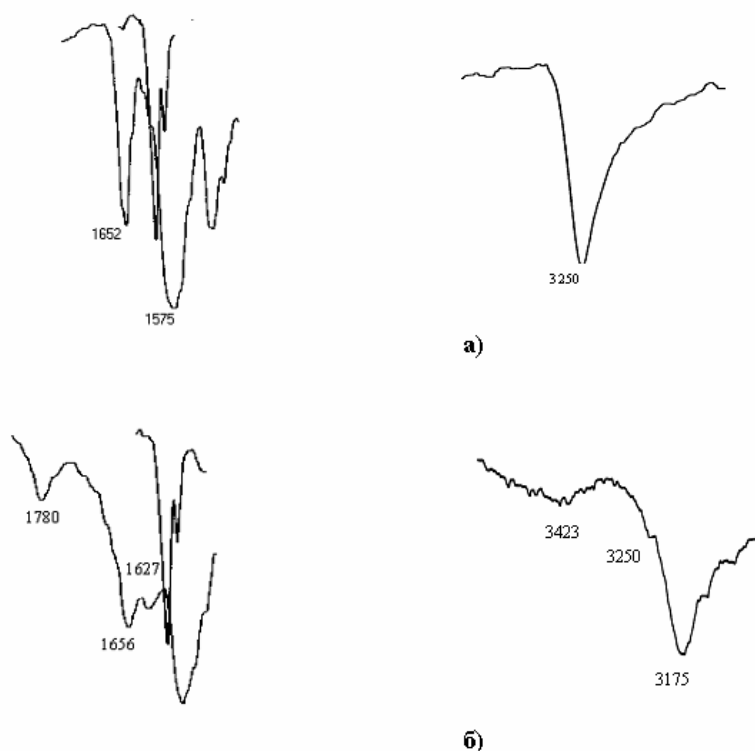
Без кислоты ( $\lambda_{\text{макс.}} = 512\text{ нм}$ )

1.  $\text{c}(\text{CF}_3\text{COOH}) = 2,1 \cdot 10^{-4}$  моль/л ( $\lambda_{\text{макс.}} = 513\text{ нм}$ )
2.  $\text{c}(\text{CF}_3\text{COOH}) = 4,3 \cdot 10^{-4}$  моль/л ( $\lambda_{\text{макс.}} = 516\text{ нм}$ )
3.  $\text{c}(\text{CF}_3\text{COOH}) = 6,3 \cdot 10^{-4}$  моль/л ( $\lambda_{\text{макс.}} = 517\text{ нм}$ )
4.  $\text{c}(\text{CF}_3\text{COOH}) = 8,5 \cdot 10^{-4}$  моль/л ( $\lambda_{\text{макс.}} = 513\text{ нм}$ )

проводятся близкими по величине изменениями свободной энергии.

Известно [9], что 1-арил-3-(4-метоксифенил)-пропеноны и 1-арил-3-(4-диметиламинофенил)-пропеноны в твердом состоянии и в апротонных полярных растворителях обладают интенсивной флуоресценцией. При введении в систему воды, спиртов и других протодоноров интенсивность свечения падает – из-за Н-ассоциации молекул растворителя с С=О группой кетона. На этом основано использование этих соединений в качестве флуоресцентных зондов. При проведении аналогичного эксперимента с CF<sub>3</sub>COOH (ТФК), взятой в качестве сильного протодонора, и 1-(2-бензимидазоллил)-3-(4-метоксифенил)-пропеноном (**4**), напротив, образовался интенсивно флуоресцирующий осадок, что можно объяснить взаимодействием ТФК, прежде всего, с эндоциклическим атомом азота гетероциклического ядра, а не с кетогруппой. Это подтверждают проведенные нами люминесцентные исследования комплексов халкона **4** с CF<sub>3</sub>COOH в среде апротонного растворителя CCl<sub>4</sub> (см. рис.1). Из них однозначно следует, что концентрация люминесцирующего комплекса растет с ростом концентрации кислоты.

При исследовании комплексов халкона **4** с ТФК в таблетках КВг с помощью ИК спектроскопии (см. рис. 2а,б) отчетливо видны две полосы в области 1780 см<sup>-1</sup> и 1627 см<sup>-1</sup>, соответствующие ν<sub>C=O</sub> кислоты и ν<sub>C=O</sub> кетогруппы халкона, участвующей в образовании комплекса с CF<sub>3</sub>COOH, а также две полосы валентных колебаний гидроксильной группы: широкая полоса с максимумом 3423 см<sup>-1</sup> (ММВС С=O...НООСF<sub>3</sub>) и интенсивная полоса с максимумом 3175 см<sup>-1</sup> (ММВС (C=N) и CF<sub>3</sub>COOH).



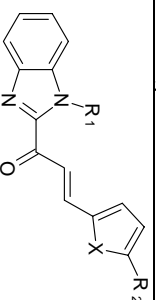
**Рис. 2.** ИК спектры 1-(2-бензимидазоллил)-3-(4-метоксифенил)-пропенона (в KBr) до (а) и после (б) его взаимодействия с CF<sub>3</sub>COOH.

Оба спектральных эксперимента хорошо согласуются между собой, а также с экспериментами с фенолом, и свидетельствуют, по нашему мнению, об участии обоих (C=N и C=O) нуклеофильных центров халконов в Н-комплексобразовании с кислотами. Однако в случае ТФК, судя по относительным интенсивностям полос ν<sub>ОН</sub> (связ.), определяющую роль играет протонирование кислотой имидазольного цикла халкона **4**.

Таблица 1. Физико-химические свойства  $\alpha, \beta$ -ненасыщенных соединений бензимидазольного ряда.

№	R <sub>1</sub>	X	R <sub>2</sub>	Т. пл. °С	Вы- ход %	ИКС (КВТ), см <sup>-1</sup>		ИКС раствор (СCl <sub>4</sub> ), см <sup>-1</sup>				λлогл. нм	λфлуор
						C=O	N-H	C=O	N-H	N-H---O=C	СCl <sub>4</sub> +фенол		
3	H	-CH=CH-	H	202	80	1655	3243	1662	3443	3280	3443,3270	341	
4	H	-CH=CH-	OCH <sub>3</sub>	198	75	1652	3266	1658	3445	3270	3445,3265	364	479
5	H	-CH=CH-	N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	250	79	1638	—	1645	3450	3260	3450, 3260	325	587
6	H	-CH=CH-	F	205	83	1656	—	1660	3438	3270		341	
7	H	-CH=CH-	Cl	225	75	1659	3276	1659	3445	3265	3445,3270	345	
8	H	-CH=CH-	Br	215	70	1656	3256	1661	3450	3280	3450,3270	341	
9	H	-CH=CH-	NO <sub>2</sub>	256	60	1659	3304	*	*	*	3449, —		
10	CH <sub>3</sub>	-CH=CH-	H	160	50	1689,1676	—	1685	—	—	3445, 3200		
11	CH <sub>3</sub>	-CH=CH-	OCH <sub>3</sub>	166	58	1674	—	1675	—	—	3442, 3175		
12	CH <sub>3</sub>	-CH=CH-	N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	155	60	1653	—	1654	—	—	3450, 3230	435	588
13	CH <sub>3</sub>	-CH=CH-	F	158	61	1663	—	1669	—	—	3440,3260	338	
14	CH <sub>3</sub>	-CH=CH-	Cl	170	62	1672	—	1670	—	—	3440, 3170		
15	CH <sub>3</sub>	-CH=CH-	Br	157	60	1660	—	1665	—	—	3430, 3240	344	
16	CH <sub>3</sub>	-CH=CH-	NO <sub>2</sub>	225	56	1664	—	1672	—	—		326	
17	H	O	H	215	71	1655	3285	1663	3450	3280	3440,3290	373	437
18	H	O	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	273	67	1649	3245	1663	3451	*	*	412	514
19	H	O	4-CH <sub>3</sub> O-C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	244	75	1646	3240	1659	3447	*	*	427	563
20	H	O	4-Br-C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	247	80	1646	3260	1662	3449	*	*	428	518
21	H	O	4-I-C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	280	75	1648	3252	1663	3449	*	*	412	526
22	H	O	4-NO <sub>2</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	245	91	1654	3267	1663	3450	*	*	398	555
23	H	O	3-NO <sub>2</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	220	91	1639,1655	3244,3403	1664	3450	*	*	398	500
24	H	S	H	230	70	1638	—	1660	3445	3270		362	533
25	H	S	CH <sub>3</sub>	232	75	1633	3262	1659	3443	3269		365	
26	H	S	OCH <sub>3</sub>	180	77	1644	3221	1645	3440	3269		407	
27	H	S	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	280	70	1645	3254	1657	3445	*	*	362	533
28	H	S	4-CH <sub>3</sub> O-C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	259	94	1644	3242	1661	3450	*	*	424	570
29	H	S	4-Cl-C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	238	67	1654	3250	1657	3451	3260	*	402	550

\* - низкая растворимость в СCl<sub>4</sub>



### Экспериментальная часть

Индивидуальность полученных соединений **3-29** контролировалась методом ТСХ на пластине Silufol UV-254, элюент хлороформ. Их ПМР-спектры были измерены в растворах DMSO-d<sub>6</sub>, CF<sub>3</sub>COOD-d<sub>1</sub>, CDCl<sub>3</sub>-d<sub>1</sub> на приборе Varian Mercury VX-200 (200 МГц); ИК спектры - в таблетках KBr и в растворах CCl<sub>4</sub>, CHCl<sub>3</sub> на приборе Specord IR-75; электронные спектры поглощения и люминесценции – в ацетонитриле на приборах Hitachi U-3210 и Hitachi F-4010, соответственно, а для соединения **4** – также в CCl<sub>4</sub> с добавками ТФК (см. рис. 1). Методика измерения величин Δν<sub>ОН</sub> представлена в работе [8]. Данные элементного анализа на азот всех полученных соединений соответствуют расчетным. Физико-химические и спектральные характеристики полученных соединений представлены в табл. 1 и 2.

**Таблица 2.** ЯМР спектральные характеристики некоторых α,β-ненасыщенных кетонов бензимидазольного ряда<sup>а)</sup>

№ соединения	α- <sup>а)</sup>	β- <sup>а)</sup>	N-H	N-CH <sub>3</sub>	R <sub>2</sub>
<b>3</b>	7,8	8,2	11,8		
<b>4</b>	7,8	8,2	11,6	–	3,8
<b>5</b>	7,7	8,0	11,8		4,2
<b>6</b>	8,0	8,0	10,6		
<b>7</b>	7,8	8,1	13,5		
<b>13</b>	7,7	8,3	–	4,4	
<b>14</b>	7,3	7,8	–	3,8	
<b>15</b>	7,7	8,2	–	4,1	
<b>24</b>	7,7	8,3	б)		
<b>25</b>	7,7	8,1	б)		2,5
<b>26</b>	7,7	8,0	б)		3,7

а) Величина J составляет 16,00±0,02 Гц.

б) Протон участвует в дейтерообмене.

в) Область сигналов ароматических протонов - 7,2-8,2 м.д.

**Общая методика получения соединений 3-29.** К спиртовому раствору 10 ммоль 2-ацетилбензимидазола (**1** или **2**) приливаем насыщенный спиртовой раствор 10 ммоль соответствующего альдегида. После смешения прикапываем при перемешивании 30% водный раствор гидроксида натрия до появления желтого окрашивания. Реакционную смесь выдерживаем сутки при комнатной температуре, затем ее нейтрализуем 5% уксусной кислотой. Выпавший осадок отфильтровываем и кристаллизуем: соединения **18-23** и **27-29** - из изобутилового спирта, соединение **9** - из уксусной кислоты, все остальные соединения кристаллизованы из этанола.

**Микроволновый синтез соединения 4.** Синтез осуществлен на приборе Emrys Creator EXP. Смесь 2-ацетилбензимидазола (6,25 ммоль), анисового альдегида (6,25 ммоль) и каталитического количества пиперидина (1 капля) в 5 мл изопропилового спирта готовили в 20 мл пробирке, которую помещали в микроволновую установку, и при температуре 150<sup>0</sup>С в течение 5 мин. при перемешивании облучали, используя уровень «Very High» (90W). После окончания микроволновой обработки содержимое пробирки подкисляли 5% уксусной кислотой. Полученный сырой продукт **4** (его выход составил 57%) отфильтровывали и кристаллизовали из этилового спирта. Его физико-химические характеристики соответствуют соединению **4**, полученному обычным лабораторным методом (см. табл. 1).

### Литература

1. Sawhley S.N., Vir D., Gupta A. Indian J. Chem. 1990. V.29B. P.1107-1112.
2. Srivastava R.P., Singh S.K., Abuzar S., Sharma S., Gupta S., Katiyar J.S., Chatterjee R.K. Indian J. Chem. 1993. V.32B. P.1035-1044.
3. Ohta S., Hyakawa S., Moriwaki H., Tsuboi S., Okamoto M. Heterocycles. 1985. V.23. N.7. P.1759-1764.
4. Bochet C.G., Piquet C., Williams A.F. Helv. Chim. Acta. 1993. V.76. P.372-384.

5. Пожарский А.Ф. Практические работы по химии гетероциклов. Издательство Ростовского университета, 1988. С. 132-133.
6. Савин В.И., Китаев Ю.П., Сайдашев И.И. Изв. АН СССР, сер. хим. 1972. вып. 4. С. 851-857.
7. Цукерман С.В., Орлов В.Д., Яценко А.И., Лаврушин В.Ф. Теор. и эксп. Химия. 1970. Т. 6. Вып. 1. С. 67-71
8. Цукерман С.В., Суров Ю.Н., Лаврушин В.Ф. ЖОХ. 1967. Т. 37. Вып. 2. С.364-367.
9. Красовицкий Б.М., Афанасиadi Л.М. Моно- и бифлуорофоры. Харьков.
10. Ин-т Монокристаллов. 2002. 448 с.

*Поступила в редакцию 14 августа 2006 г.*

Kharkov University Bulletin. 2006. №731. Chemical Series. Issue 14(37). V. D. Orlov, V. N. Kotliar, Yu. N. Surov, A. P. Shkumat. 1-(2-benzimidazol-2-yl)-3-arylpropenones.

A method of synthesis is developed for 1-(benzimidazol-2-yl)-3-arylpropenones-1 and their N-methyl derivatives. For one of target compounds the microwave synthesis is shown to have no advantages. Chalkone analogs thus obtained are trans-isomers with S-trans-conformation of the propenone fragment. IR, PMR and UV spectra prove the formation of H-associates by carbonyl compounds under examination provided they have free N-H groups. In the presence of proton-containing reagents these associates compete with H-complexes formed by ketones with proton-containing reagents. In both cases intermolecular hydrogen bonds  $H \cdots N=C$  and  $H \cdots O=C$  are formed.