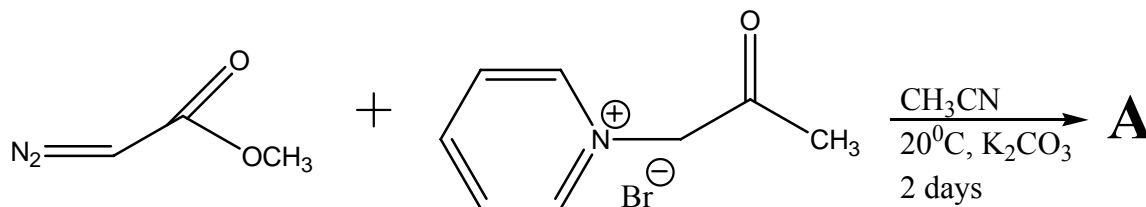


**Задание №1.** Предложите структурную формулу и механизм образования продукта **A**, получающегося в результате следующей реакции:



Известно, что вещество **A** образуется в обозначенных выше условиях независимо от мольного соотношения реагентов. Промежуточные и побочные продукты по данным ТСХ не фиксируются.

Вещество **A** представляет собой светло-желтые кристаллы,  $T_{пл} = 120^{\circ}\text{C}$ ;

молекулярный состав – C<sub>12</sub>H<sub>14</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>;

ЯМР <sup>1</sup>H  
(270 MHz, DMSO):

2.14 (s, 3H)  
2.31 (s, 3H)  
2.54 (s, 3H)  
3.96 (s, 3H)  
4.45 (s, 2H)

ЯМР <sup>1</sup>H  
(270 MHz, CDCl<sub>3</sub>):

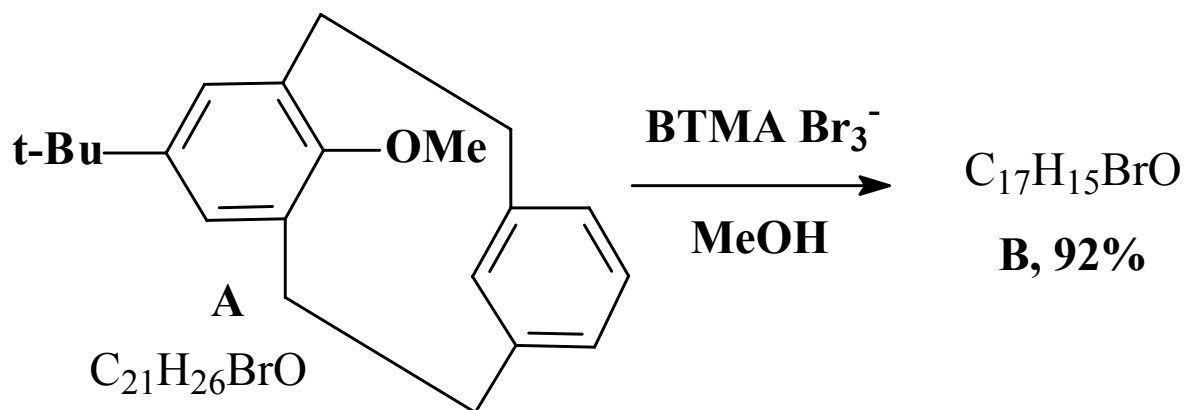
1.96 (s, 3H)  
2.15 (s, 3H)  
2.17\* (s, 3H)  
2.31\* (s, 3H)  
2.48 (s, 3H)  
2.53\* (s, 3H)  
3.92 (s, 3H)  
4.00\* (s, 3H)  
4.30 (s, 2H)  
5.30\* (s, 1H)  
~11\* (s, 1H)

ЯМР <sup>13</sup>C  
(270 MHz, CDCl<sub>3</sub>):

18.26  
27.55  
32.03  
49.34  
53.78  
132.33  
137.05  
139.84  
160.47  
163.32  
190.01  
200.67

\* - сигналы минорного компонента, находящегося в равновесии с основной структурой. В спектре ЯМР <sup>13</sup>C сигналы минорного компонента не указаны

- Задание №2. Предложите структурную формулу продукта реакции циклофана **A** с трибромидом бензилтриметиламмония (BTMA Br<sub>3</sub><sup>-</sup>) и возможный механизм его образования:



Вещество **B** представляет собой бесцветные кристаллы,

( $T_{пл}(MeOH)$  107-108°C),

ЯМР <sup>1</sup>H (270 MHz, CDCl<sub>3</sub>):

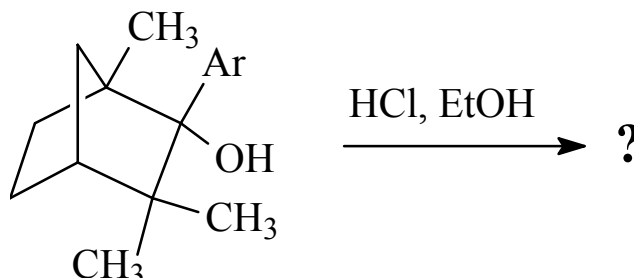
2.80-3.10 (m, 8H),

3.93 (s, 3H),

6.68 (s, 1H),

7.05-7.15 (m, 3H).

**Задание №3.** Предложите возможное строение продуктов, образующихся при взаимодействии кислоты с различными арил-замещенными производными фенхола (1-3), а также механизм их образования:



Исходное соединение	Ar	Условия реакции	Продукт	Выход
<b>1</b>	о-аминофенил	Кипячение, 24 ч	<b>4</b>	68%
<b>2</b>	2,6-диметоксифенил	85°C, 1 ч	<b>5</b>	88%
<b>3</b>	о-метилфенил	Кипячение, 3 дня	<b>6</b>	91%

Соединение **4**: C<sub>16</sub>H<sub>21</sub>N, T<sub>пл</sub> = 64-66°C, [α]<sub>D</sub><sup>20</sup> = 248.8° (EtOAc),

IR(CHCl<sub>3</sub>): 3384 cm<sup>-1</sup>

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 400 MHz):

0.94 (3H, s),  
 0.99 (3H, s),  
 1.20 (3H, s),  
 1.29 (1H, ddd, J = 12.5, 8.9, 5.5 Hz),  
 1.37 (1H, d, J = 12.5 Hz),  
 1.71 (1H, ddd, J = 12.3, 9.2, 2.8 Hz),  
 1.84-1.94 (2H, m),  
 2.01 (1H, m),  
 2.47 (1H, ddd, 12.5, 3.2, 3.2 Hz),  
 6.34 (1H, dd, J = 7.7, 7.7 Hz),  
 6.58 (1H, d, J = 7.7 Hz),  
 7.0-7.06 (2H, m).

<sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz):

20.46,  
 21.03,  
 23.61 (CH<sub>2</sub>),  
 26.23 (CH<sub>2</sub>),  
 27.29,  
 44.63 (CH<sub>2</sub>),  
 46.41,  
 52.79 (q),  
 63.93 (q),  
 72.53 (q),  
 109.74,  
 118.08,  
 123.44,  
 127.43,  
 128.33 (q),  
 151.97 (q)

Соединение 5:  $C_{16}H_{21}N$ ,

$T_{пл} = 58-61^{\circ}C$ ,

$[\alpha]_D^{20} = -1.1^{\circ}$  (EtOAc),

IR( $CHCl_3$ ): 1596, 1254, 1099, 1082  $cm^{-1}$

$^1H$  NMR ( $CDCl_3$ , 400 MHz):

1.00 (1H, ddd,  $J = 12.1, 7.0, 4.3, 2.6$  Hz),

1.12 (1H, ddd,  $J = 12.2, 12.2, 4.8$  Hz),

1.24 (1H, dd,  $J = 10.4, 1.6$  Hz),

1.28 (3H, s),

1.30 (3H, s),

1.355 (3H, s),

1.38 (dddd,  $J = 12.6, 12.6, 4.4, 4.4$  Hz),

1.57-1.65 (2H, m),

2.16 (1H, br d,  $J = 4.6$  Hz),

3.78 (3H, s),

6.36 (1H, d,  $J = 8.8$  Hz),

6.38 (1H, d,  $J = 8.2$  Hz),

7.06 (1H, dd,  $J = 8.8, 8.2$  Hz).

$^{13}C$  NMR ( $CDCl_3$ , 100 MHz):

16.94,

18.66,

21.87,

23.54,

34.85,

42.47,

48.76,

50.93 (q),

54.92,

56.61 (q),

97.52 (q),

102.33 (q),

102.47 (q),

120.12 (q),

128.83,

157.40 (q),

160.01 (q).

Соединение 6: C<sub>17</sub>H<sub>22</sub>, масло,

IR(CHCl<sub>3</sub>): 2959, 1290 cm<sup>-1</sup>

<sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 400 MHz):

0.76 (3H, s),  
0.82\* (3H, s),  
0.84 (1H, ddd, J = 1.1, 1.1, 1.1 Hz),  
0.86\* (3H, s),  
0.92 (3H, s),  
1.05\* (3H, s),  
1.11\* (1H, ddd, J = 1.1, 1.1, 1.1 Hz),  
1.19 (3H, s),  
1.26\* (1H, dd, J = 10.4, 1.2 Hz),  
1.28 (1H, dd, J = 10.6, 1.3 Hz),  
1.37 (1H, ddd, J = 10.6, 1.3, 1.2 Hz),  
1.43\* (1H, ddd, J = 10.6, 1.4, 1.4 Hz),  
1.57-1.60 (1H, m, both isomers),  
1.84 (1H, ddd, J = 10.6, 1.6, 1.6 Hz),  
1.93 (1H, br d, J = 9.4 Hz),  
1.95\* (1H, ddd, J = 10.7, 1.6, 1.6 Hz),  
2.01\* (1H, br d, J = 10.6 Hz),  
2.38 (3H, s),  
2.39\* (3H, s),  
7.06-7.29 (4H, m, both isomers).

<sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz):

15.03\*,  
15.75,  
20.43,  
20.63\*,  
21.84,  
22.07,  
22.34\* (q),  
22.90\*,  
25.15 (q),  
25.96\*,  
26.44\* (q),  
26.95,  
32.02\*,  
32.68,  
37.95,  
38.06 (q),  
38.46\*,  
40.23\*,  
42.27,  
43.33\*,  
48.54 (q),  
48.98\* (q),  
124.66,  
124.99\*,  
125.98,  
126.09\*,  
130.18\*,  
130.59,  
133.62,  
134.68\*,  
134.92 (q),  
135.99\* (q),  
139.45\* (q),  
139.92 (q).

\* - minor isomer