

UOT 547.538.141:547.539

A.M.Qacar<sup>1</sup>, M.S.Əbdülov<sup>1</sup>, Ş.A.İbrahimova<sup>1</sup>, G.T.Süleymanova<sup>1</sup>,  
G.V.Babayeva<sup>1,2</sup>, N.Q.Şıxaliyev<sup>1</sup>, A.M.Məhərrəmov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bakı Dövlət Universiteti

<sup>2</sup>Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti  
namiqst@gmail.com

## 4-METİL BENZALDEHİD ƏSASINDA DİXLORDİAZABUTADİENLƏRİN SİNTEZİ

*Açar sözlər:* katalitik olefinləşmə reaksiyası, dıxlordiazadien, metil qrupu, fizioloji aktiv birləşmə

4-CH<sub>3</sub>-benzaldehydin katalitik olefinləşmə reaksiyası zamanı müvafiq dıxlordiazadienlər sintez edilmiş və alınmış birləşmələrin 4-NO<sub>2</sub>-benzaldehyd əsasında alınmış dıxlordiazadienlər ilə müqayisədə nisbətən yüksək nəticələr göstərmişdir ki, bu da eyniadlı funksional qrupların hansı fraqmentdə olmasının fizioloji aktivliyə əsaslı təsir etdiyini göstərir.

A.M.Каджар, М.С.Абдулов, Ш.А.Ибрагимова, Г.Т.Сулейманова, Г.В.Бабаева,  
Н.К.Шихалиев, А.М.Махаррамов

## СИНТЕЗ ДИХЛОРОДИАЗАДИЕНЫ НА ОСНОВЕ 4-МЕТИЛБЕНЗАЛЬДЕГИДА

*Ключевые слова:* каталитическая реакция, olefinирования, дıхлордiazadien, метильная группа, физиологически активное соединение

Реакцией каталитического olefinирования 4-CH<sub>3</sub>-бензальдегида были синтезированы соответствующие дıхлордiazadiены и полученные соединения по сравнению с дıхлордiazadiенами полученными на основе 4-NO<sub>2</sub>-бензальдегида показали относительно высокую активность, что в свою очередь показывает, что нахождение соответствующих функциональных групп в определенном фрагменте оказывает значительное воздействие на физиологическую активность.

A.M.Gajar, M.S.Abdulov, Sh.A.Ibrahimova, G.T.Suleymanova,  
G.V.Babayeva, N.G.Sikhaliyev, A.M.Maharramov

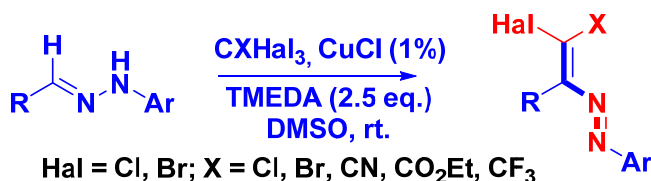
## SYNTHESIS OF DICHLORODIAZABUTADIENES BASED ON 4- METHYLBENZALDEHYDE

*Keywords:* catalytic olefination reaction, dıchlорdiazadiene, methyl group, psychologically active compound

The corresponding dıchlорdiazadienes were synthesized by the catalytic

olefination reaction of 4-CH<sub>3</sub>-benzaldehyde and obtained compounds demonstrated relatively high activity in comparison with synthesized on the basis of 4-NO<sub>2</sub>-benzaldehyde dichlorodiazadienes which in turn demonstrate that the presence of the corresponding functional groups in a specific fragment has a significant impact on physiological activity.

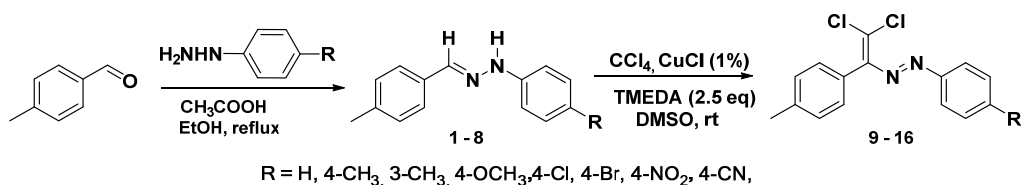
Əvvəlki tədqiqatlarda biz göstərmişdik ki, N-əvəz olunmuş hidrazonların CuCl katalizator iştirakında polihalogenmetanlarla reaksiyasından yüksək çıxımla dihalogendiazadienlər sintez edilir [1; 2; 7; 5; 11] (Sxem 1).



Sxem 1. Diclordiazabutadienlərin ümumi alınması reaksiyası

Qeyd edək ki, dihalogendiazadienlər öz unikal quruluşuna görə üzvi sintezdə əlverişli sintonlar kimi tətbiq edirlər. Bununla yanaşı, bu birləşmələrin diazoboyalar və eləcə də, antimikrob, antibakterial xassələrə malik olması tərəfimizdən müəyyən edilmişdir [3; 4; 9]. Reaksiya universal xarakter daşıyır. Belə ki, aldehid və hidrazin fraqmentində olan funksional qruplar reaksiyanın istiqamətinə və çıxımına elə də təsir etmir. Lakin bəzi hallarda, misal olaraq, aldehid fraqmentində çox güclü elektrodonor dimetilamin -N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> və hidrazin fraqmentində isə güclü elektroakseptor CN, NO<sub>2</sub> qrupları olduqda diclordiazadienin çıxımı 10%-ə qədər azalmış əsas məhsul olaraq farmazan törəməsinin alınması NMR və RQA metodları ilə təsdiqlənmişdir. Hər iki fraqmentdə elektroakseptor p-NO<sub>2</sub> qrupları olduqda isə ümumiyyətlə, reaksiyanın getməməsi müşahidə edilmişdir [12].

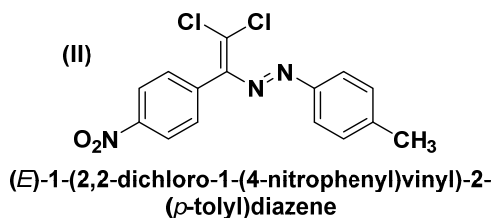
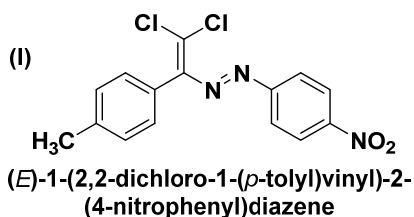
4-Nitrobenzaldehyd əsasında sintez edilmiş, xüsusilə də hidrazin fraqmentində metil qrupları olan müvafiq diclordiazadienlərin antibakterial xassələrə malik olması tərəfimizdən müəyyən edilmişdir [6; 8; 10]. Metil və nitro qruplarının bu xassələrini nəzərə alaraq 4-metilbenzaldehydlə də müvafiq reaksiyalar aparılmışdır.



Sxem 2. 4-metilbenzaldehyd əsasında diclordiazabutadienlərin alınması

Sintez edilmiş birləşmələrin antibakterial xüsusiyyətlərinin 4-nitrobenzaldehyd əsasında alınmış dixlordiazadienlərlə müqayisəli şəkildə analizi tədqiq edilmişdir. Bu məqalədə müqayisə kimi yalnız (E)-1-(2,2-dixlor-1-(p-tolil)vinil)-2-(4-nitrofenil)diazin (I) və 4-NO<sub>2</sub>-benzaldehydin əsasında sintez edilmiş (E)-1-(2,2-dixlor-1-(4-nitrofenil)vinil)-2-(p-tolil)diazin (II) müvafiq törəmələrinin antibakterial aktivliklərinin nəticələri verilmişdir. Ümumiyyətlə, bu sintezləri aparmaqda əsas məqsəd aldehid fraqmentində CH<sub>3</sub> qrupunu sabit saxlamaqla hidrazin fraqmentinə müxtəlif funksional qruplar (H, 4-CH<sub>3</sub>, 3-CH<sub>3</sub>, 4-OCH<sub>3</sub>, 4-Cl, 4-Br, 4-NO<sub>2</sub>, CN) daxil etməklə 9-16 birləşmələrinin antibakterial xassələrinin müqayisəli şəkildə tədqiq etmək olmuşdur. Belə ki, bu tədqiqat zamanı CH<sub>3</sub> qrupunun hansı qrupla daha yüksək fizioloji xassə göstərməsi müəyyən ediləcəkdir. Bu isə onun bu qruplardan hansı ilə birgə effektiv təsirə malik olmasını üzə çıxaracaqdır.

I və II birləşmələrinin quruluşuna nəzər yetirdikdə, onların təxminən eyni antibakterial xassələrə malik olmasını söyləmək olar.



Lakin tədqiqat zamanı *S.aureus* q(+) bakteriayasına qarşı nəticələrin tamamilə fərqli olduğu müəyyən edilmişdir. Belə ki, CH<sub>3</sub> və NO<sub>2</sub> qruplarının hansı benzol halqasında olmasından asılı olaraq antibakterial xüsusiyyətlər kəskin fərqlə müşahidə edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, *S. aureus* q(+) bakteriayasına qarşı I birləşməsi daha yüksək aktivlik göstərmiş və inkişafın ləngiməsi sahəsi müvafiq olaraq 32 mm təşkil etdiyi halda, II birləşməsinin ümumiyyətlə, heç bir təsiri olmamışdır. Qeyd edək ki, digər birləşmələr də 9-16 öz analoqlarından, yəni 4-NO<sub>2</sub>-benzaldehyd əsasında alınmış dixlordiazadienlərdən daha yüksək nəticələr göstərmişdir. Beləliklə, 4-CH<sub>3</sub>-benzaldehydin katalitik olefinləşmə reaksiyası zamanı sintez edilmiş müvafiq dixlordiazadienlər 4-NO<sub>2</sub>-benzaldehyd əsasında alınmış dixlordiazadienlərə nisbətən yüksək nəticələrə malik olması müəyyən edilmişdir ki, bu da eyniadlı funksional qrupların hansı fraqmentdə olmasının fizioloji aktivliyə əsaslı təsir etdiyini göstərir.

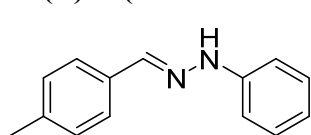
## Təcrübi hissə

NMR  $^1\text{H}$  və  $^{13}\text{C}$  spektrləri Bruker Avance 300 (iş tezliyi uyğun olaraq 300 MHz) spektrometrində  $\text{CDCl}_3$  və DMSO-da da qeydə alınmışdır. Daxili standart kimi  $\text{SiMe}_4$  istifadə edilmişdir. NTX Silufol lövhəsində UB-254 aparılmış, əmələ gəlmiş ləkələrin aydın görünməsi üçün isə turşulaşdırılmış  $\text{KMnO}_4$  məhlulundan və UB lampa şüalarınınından istifadə edilmişdir. Kolonka xromotoqrafiyası Merk firmasının (63-200) silikogelində aparılmışdır. Elementar analiz Carlo Erba 1108-də analizator Carlo Erba 1108-də aparılmışdır.

## Hidrazonların sintezinin ümumi metodikası

Üçboğazlı yumrudibli kolbaya əlavə edilmiş (5 mmol) fenilhidrazin üzərinə etanol (20-50 ml) və 0.820q  $\text{CH}_3\text{COONa}$  (10 mmol) əlavə edilir. Kolba əks soyuducu, damcı qıfı və termometrə birləşdirilir. Damcı qıfı vasitəsilə 5 mmol aldehid əlavə olunur və reaksiya qarışığı qarışdırılaraq qızdırılır. Temperatur  $78^\circ\text{C}$ -yə çatdıqda qarışıq 5-10 dəqiqə qaynadılır. Daha sonra reaksiya qarışığı otaq temperaturuna qədər soyudulduqdan sonra onun üzərinə 50 ml su əlavə edilir. İntensiv qarışdırmaqla temperatur yenidən  $60^\circ\text{C}$ -yə çatdırılır və qızdırılma dayandırılır. Otaq temperaturuna qədər soyudulmuş reaksiya qarışığı filtdən keçirilir. Lazım gələrsə məhsulun qalığı su ilə yuyulur. Alınmış hidrazon otaq temperaturunda qurudulur (15-20 saat). NMR  $^1\text{H}$  və  $^{13}\text{C}$  spektrləri ədəbiyyat göstəriciləri ilə uyğunluq təşkil edir.

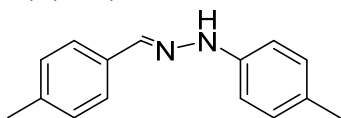
### 1. (E)-1-(4-metilbenziliden)-2-fenilhidrazin.



P-toluolbenzaldehydin fenilhidrazin ilə reaksiyasından alınmışdır. Çıxım 82%,  $T_{\text{er}}=111^\circ\text{C}$ , rəngli bərk maddədir.  $\text{C}_{14}\text{H}_{14}\text{N}_2$  (M=210,28), hesablanmış C, 79.97; H, 6.71; N, 13.32, tapılıb C, 79.99; H, 6.70; N, 13.31.

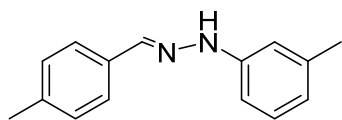
$^1\text{H}$  NMR (300 MHz, DMSO)  $\delta$  7.60 (d,  $J = 1.3$  Hz, 1H), 7.54 – 7.48 (m, 2H), 7.43 – 7.37 (m, 2H), 7.38 – 7.30 (m, 2H), 7.27 – 7.19 (m, 1H), 7.08 – 7.01 (m, 2H), 5.82 (s, 1H), 2.30 (d,  $J = 1.2$  Hz, 2H).  $^{13}\text{C}$  NMR (75 MHz, DMSO)  $\delta$  145.66, 144.11, 143.02, 131.86, 129.27, 129.17, 126.37, 122.13, 114.38, 21.67.

### 2. (E)-1-(4-metilbenzilidene)-2-(p-toluol)hidrazin.

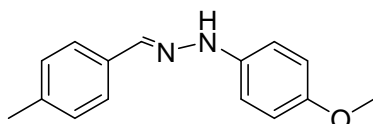


P-toluolhidrazin ilə reaksiyasından alınmışdır.  $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{N}_2$  (M=224,31), hesablanmış C, 80.32; H, 7.19; N, 12.49, tapılıb C, 80.35; H, 7.15; N, 12.50.  $^1\text{H}$  NMR (300 MHz, DMSO- $d_6$ )  $\delta$  10.13

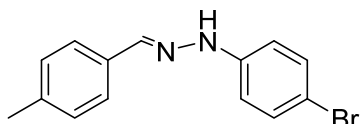
(s, 1H), 7.79 (s, 1H), 7.51 (d,  $J = 8.0$  Hz, 2H), 7.18 (d,  $J = 7.9$  Hz, 2H), 7.04 – 6.93 (m, 4H).  $^{13}\text{C}$  NMR (75 MHz, DMSO)  $\delta$  143.61, 137.62, 136.36, 133.67, 129.96, 129.68, 127.47, 125.93, 112.35, 21.42, 21.37.

**3. (E)-1-(4-metilbenzilidene)-2-(m-toluol)hidrazin.**

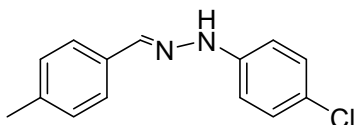
P-toluolbenzaldehydin m-toluolhidrazin ilə reaksiyasından alınmışdır.  $C_{15}H_{16}N_2$  ( $M=224,31$ ), hesablanmış C, 80.32; H, 7.19; N, 12.49, tapılıb C, 80.29; H, 7.20; N, 12.51.  $^1H$  NMR (300 MHz, DMSO)  $\delta$  7.82, 7.54, 7.51, 7.20, 7.17, 7.10, 7.08, 7.05, 6.90, 6.85, 6.82, 6.56, 6.54, 2.30, 2.25.  $^{13}C$  NMR (75 MHz, DMSO)  $\delta$  145.81, 138.67, 137.76, 136.85, 133.59, 129.69, 129.38, 126.02, 119.88, 112.79, 109.72, 39.95, 21.83, 21.37.

**4. (E)-1-(4-metoksifenil)-2-(4-metilbenziliden)hidrazin.**

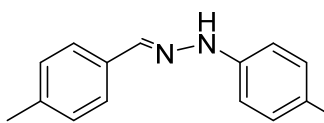
P-toluolbenzaldehydin 4-metoksifenilhidrazin ilə reaksiyasından alınmışdır.  $C_{15}H_{16}N_2O$  ( $M=240,31$ ). tapılıb C, 74.97; H, 6.71; N, 11.66, hesablanmış C, 75.01; H, 6.70; N, 11.69.  $^1H$  NMR (300 MHz, DMSO)  $\delta$  7.59 (s, 1H), 7.54 – 7.48 (m, 2H), 7.43 – 7.37 (m, 2H), 7.12 – 7.02 (m, 4H), 5.52 (s, 1H), 3.80 (s, 3H), 2.30 (d,  $J = 1.2$  Hz, 3H).  $^{13}C$  NMR (75 MHz, DMSO)  $\delta$  150.95, 145.66, 143.02, 139.82, 131.86, 129.27, 126.37, 117.40, 114.54, 55.35, 21.67.

**5. (E)-1-(4-bromofenil)-2-(4-metilbenziliden)hidrazin.**

P-toluolbenzaldehydin 4-bromofenilhidrazin ilə reaksiyasından alınmışdır.  $C_{14}H_{13}BrN_2$  ( $M=289,18$ ), hesablanmış C, 58.15; H, 4.53; Br, 27.63; N, 9.69, tapılıb C, 58.11; H, 4.52; Br, 27.65; N, 9.72.  $^1H$  NMR (300 MHz, DMSO)  $\delta$  7.59 (d,  $J = 1.5$  Hz, 1H), 7.54 – 7.48 (m, 2H), 7.45 – 7.37 (m, 4H), 7.01 – 6.95 (m, 2H), 5.79 (s, 1H), 2.30 (d,  $J = 1.3$  Hz, 2H).  $^{13}C$  NMR (75 MHz, DMSO)  $\delta$  145.66, 143.02, 141.34, 132.43, 131.86, 129.27, 126.37, 117.35, 117.04, 21.67.

**6. (E)-1-(4-xlorofenil)-2-(4-metilbenziliden)hidrazin.**

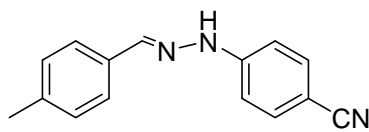
P-toluolbenzaldehydin 4-xlorofenilhidrazin ilə reaksiyasından alınmışdır.  $C_{14}H_{13}ClN_2$  ( $M=244,72$ ). Hesablanmış C, 68.71; H, 5.35; Cl, 14.49; N, 11.45, tapılıb C, 68.69; H, 5.34; Cl, 14.51; N, 11.46.  $^1H$  NMR (300 MHz, DMSO- $d_6$ )  $\delta$  10.40 (s, 1H), 7.84 (s, 1H), 7.54 (d,  $J = 7.6$  Hz, 2H), 7.22 (t,  $J = 9.7$  Hz, 4H), 7.05 (d,  $J = 8.3$  Hz, 2H), 2.31 (s, 3H).  $^{13}C$  NMR (75 MHz, DMSO)  $\delta$  144.77, 138.13, 137.92, 133.29, 129.72, 129.34, 126.19, 122.17, 113.74, 21.39.

**7. (E)-1-(4-metilbenziliden)-2-(4-nitrofenil)hidrazin.**

P-toluolbenzaldehydin 4-nitrofenilhidrazin ilə reaksiyasından alınmışdır.  $C_{14}H_{13}N_3O_2$  ( $M=255,28$ ), hesablanmış C, 65.87; H, 5.13; N, 16.46, tapılıb C, 65.92; H, 5.11; N, 16.43.  $^1H$  NMR (300 MHz, DMSO)  $\delta$  8.16 – 8.10 (m, 2H), 7.62 (d,  $J = 1.2$  Hz, 1H), 7.54 – 7.48

(m, 2H), 7.40 (dd,  $J = 7.4, 1.2$  Hz, 2H), 7.23 – 7.17 (m, 2H), 6.50 (s, 1H), 2.30 (d,  $J = 1.4$  Hz, 2H).  $^{13}\text{C}$  NMR (75 MHz, DMSO)  $\delta$  145.66, 144.97, 143.02, 142.35, 131.86, 129.27, 126.37, 126.06, 111.99, 21.67.

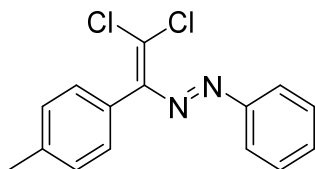
**8. (E)-4-(2-(4-metilbenziliden)hidrazinil)benzonitril.** P-toluolbenzalhidin 4-sianofenilhidrazin ilə reaksiyasından alınmışdır.  $\text{C}_{15}\text{H}_{13}\text{N}_3$  ( $M=235,29$ ), hesablanmış C, 76.57; H, 5.57; N, 17.86, tapılıb C, 76.55; H, 5.60; N, 17.85.  $^1\text{H}$  NMR (300 MHz, DMSO)  $\delta$  7.77 – 7.70 (m, 2H), 7.61 (d,  $J = 1.5$  Hz, 1H), 7.54 – 7.48 (m, 2H), 7.40 (dd,  $J = 7.4, 1.3$  Hz, 2H), 7.34 – 7.27 (m, 2H), 6.25 (s, 1H), 2.30 (d,  $J = 1.4$  Hz, 2H).  $^{13}\text{C}$  NMR (75 MHz, DMSO)  $\delta$  145.66, 144.54, 143.02, 131.86, 129.27, 126.71, 126.37, 122.33, 118.11, 117.21, 21.67.



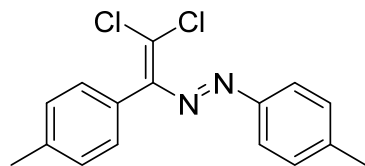
### ((2,2-dixlor-1-fenilvinil)diazenil)fenil)metanların sintezinin ümumi metodikası

Kolbaya 1 mmol başlanğıc hidrazon, üzərinə 10-12 ml DMSO, daha sonra (290 mq; 1,25 mol/ekv) TMEDA əlavə edilir. Bundan sonra  $\text{CuCl}$  (6 mq; 3 mol %) əlavə edilir. Sonuncu olaraq  $\text{CCl}_4$  (4-5 mol/ekv; 1.5 q) əlavə edilir. Maqnit qarışdırıcı işə salınır. Reaksiyanı NTX ilə yoxlayırıq. Adətən reaksiya 1,5-3 saata başa çatır. Reaksiya qarışığı ayırıcı qıfa keçirilir. 50-60 ml su əlavə edirik. Metilen xlorid (3\*15 ml) ilə ekstraksiya edilir. Üzvi faza (3\*50 ml) su ilə yuyulduqdan sonra bir dəfə də doymuş  $\text{NaCl}$  (1\*50 ml) məhlulu ilə yuyulur.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ( $\text{MgSO}_4$ ) ilə qurudulur, filtrdən keçirilir və vakuumda rotor buxarlandırıcı ilə dixlormetan qovulur. Qalıq (elüent dixlormetan/heksanın 1:5) kalonka xromotoqrafiya üsulu ilə yenidən təmizlənir. Nazik təbəqəli xromotoqrafiya ilə ayırd edilmiş əsas reaksiya məhsulu olan fraksiyalar toplanaraq yenidən rotorda buxarlandırılmış və çıxım hesablanmışdır.

**9. (E)-1-(2,2-dixloro-1-(p-toluol)vinil)-2-fenildiazen.** (E)-1-(4-metilbenziliden)-2-(p-tolyl)hidrazinin  $\text{CCl}_4$  ilə reaksiyasından alınmışdır.  $\text{C}_{15}\text{H}_{12}\text{Cl}_2\text{N}_2$  ( $M=290,04$ ), C, 61.88; H, 4.15; Cl, 24.35; N, 9.62  $^1\text{H}$  NMR (300 MHz, Chloroform-*d*)  $\delta$  7.80 (dd,  $J = 5.9, 2.9$  Hz, 2H), 7.50 – 7.42 (m, 3H), 7.27 (d,  $J = 7.1$  Hz, 2H), 7.11 (d,  $J = 7.9$  Hz, 2H), 2.43 (s, 3H).  $^{13}\text{C}$  NMR (75 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  162.31, 152.95, 152.22, 138.66, 135.26, 131.50, 129.89, 129.01, 128.93, 123.23, 29.74.

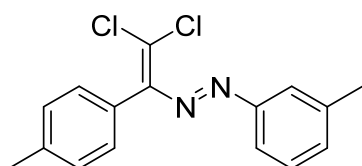


**10. (E)-1-(2,2-dixloro-1-(p-tolyl)vinil)-2-(p-tolyl)diazene.** (E)-1-(4-metilbenziliden)-2-(p-toluol)hidrazinin  $\text{CCl}_4$  ilə reaksiyasından alınmışdır.  $\text{C}_{16}\text{H}_{14}\text{Cl}_2\text{N}_2$  ( $M=305,20$ ), hesablanmış C, 62.97; H, 4.62; Cl, 23.23; N, 9.18, tapılıb C, 62.97; H, 4.62; Cl,



23.23; N, 9.18.  $^1\text{H}$  NMR (500 MHz, Chloroform-*d*)  $\delta$  7.97 – 7.91 (m, 1H), 7.63 – 7.57 (m, 1H), 7.24 – 7.17 (m, 1H), 7.07 (dd,  $J = 7.4, 1.3$  Hz, 1H), 2.36 (d,  $J = 1.5$  Hz, 1H), 2.30 (d,  $J = 1.6$  Hz, 1H).  $^{13}\text{C}$  NMR (125 MHz, Common NMR Solvents)  $\delta$  149.23, 147.76, 141.73, 136.43, 134.98, 134.01, 131.10, 129.78, 129.41, 119.92, 21.42, 20.94.

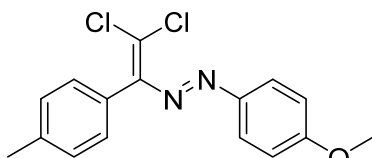
**11. (E)-1-(2,2-dixlor-1-(p-toluol)vinil)-2-(m-toluol)diazen.** (E)-1-(4-



metilbenziliden)-2-(m-toluol)hidrazinin  $\text{CCl}_4$  ilə reaksiyasından alınmışdır.  $\text{C}_{16}\text{H}_{14}\text{Cl}_2\text{N}_2$  ( $M=305,20$ ), hesablanmış C, 62.97; H, 4.62; Cl, 23.23; N, 9.18, tapılıb C, 62.97; H, 4.62; Cl, 23.23; N, 9.18.  $^1\text{H}$  NMR (300 MHz, Chloroform-*d*)  $\delta$  7.75 (s, 2H), 7.44 (t,  $J = 7.9$

Hz, 1H), 7.36 (d,  $J = 7.7$  Hz, 3H), 7.22 (d,  $J = 8.0$  Hz, 2H), 2.51 (s, 6H).  $^{13}\text{C}$  NMR (75 MHz, Chloroform-*d*)  $\delta$  152.46, 138.99, 138.66, 132.45, 130.03, 129.05, 128.96, 124.19, 120.38, 21.61, 21.42.

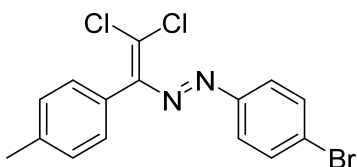
**12. (E)-1-(2,2-dixloro-1-(p-toluol)vinil)-2-(4-metoksifenil)diazen.** (E)-1-(4-



methoksiyenil)-2-(4-metilbenzilidene)hidrazine  $\text{CCl}_4$  ilə reaksiyasından alınmışdır.  $\text{C}_{16}\text{H}_{14}\text{Cl}_2\text{N}_2\text{O}$  ( $M=321,20$ ). Hesablanmış C, 59.83; H, 4.39; Cl, 22.07; N, 8.72, tapılıb C, 59.81; H, 4.42; Cl, 22.005; N, 8.74.  $^1\text{H}$  NMR

(300 MHz, Chloroform-*d*)  $\delta$  7.79 (d,  $J = 9.0$  Hz, 2H), 7.26 (d,  $J = 8.0$  Hz, 2H), 7.10 (d,  $J = 8.0$  Hz, 2H), 6.95 (d,  $J = 9.0$  Hz, 2H), 3.88 (s, 3H), 2.42 (s, 3H).  $^{13}\text{C}$  NMR (75 MHz, Chloroform-*d*)  $\delta$  162.48, 138.47, 129.90, 129.76, 128.85, 125.23, 114.14, 55.58, 21.48.

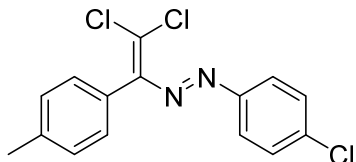
**13. (E)-1-(4-bromofenil)-2-(2,2-dixloro-1-(p-toluol)vinil)diazen.** (E)-1-(4-



bromofenil)-2-(4-metilbenzilidene)hidrazinin  $\text{CCl}_4$  ilə reaksiyasından alınmışdır.  $\text{C}_{15}\text{H}_{11}\text{BrCl}_2\text{N}_2$  ( $M=370,07$ ). Hesablanmış C, 48.68; H, 3.00; Br, 21.59; Cl, 19.16; N, 7.57. tapılıb C, 48.68; H, 3.00; Br, 21.59; Cl, 19.16; N, 7.57.  $^1\text{H}$  NMR (300 MHz, Chloroform-*d*)  $\delta$  7.69

– 7.63 (m, 1H)  $^{13}\text{C}$  NMR (75 MHz, Chloroform-*d*)  $\delta$  150.89, 147.76, 136.43, 134.98, 134.01, 132.25, 131.10, 129.41, 124.53, 123.57, 21.42, 7.61 – 7.55 (m, 1H), 7.23 – 7.17 (m, 1H), 7.07 (dd,  $J = 7.5, 1.3$  Hz, 1H), 2.30 (d,  $J = 1.4$  Hz, 1H).

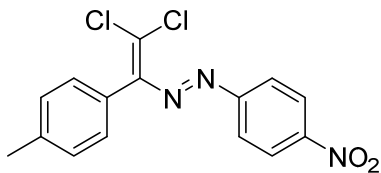
**14. (E)-1-(4-xlorofenil)-2-(2,2-dixloro-1-(p-toluol)vinil) diazen.** (E)-1-(4-



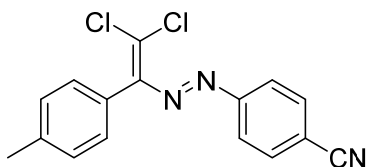
xlorofenil)-2-(4-metilbenzilidene) hidrazinin  $\text{CCl}_4$  ilə reaksiyasından alınmışdır.  $\text{C}_{15}\text{H}_{11}\text{Cl}_3\text{N}_2$  ( $M=325,62$ ), hesablanmış C, 55.33; H, 3.41; Cl, 32.66; N, 8.60, tapılıb C, 55.37; H, 3.35; Cl, 32.67; N,

8.61.  $^1\text{H}$  NMR (300 MHz, Chloroform-*d*)  $\delta$  7.76 (d,  $J = 8.5$  Hz, 2H), 7.44 (d,  $J = 8.5$  Hz, 2H), 7.28 (d,  $J = 7.7$  Hz, 2H), 7.11 (d,  $J = 7.8$  Hz, 2H), 2.45 (s, 3H).  $^{13}\text{C}$  NMR (75 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  151.32, 138.78, 137.49, 129.87, 129.31, 129.00, 128.67, 128.36, 124.49, 123.85, 21.52.

**15. (E)-1-(2,2-dixloro-1-(p-toluol)vinil)-2-(4-nitrofenil)diazen.** (E)-1-(4-metilbenziliden)-2-(4-nitrofenil) hidrazinin  $\text{CCl}_4$  ilə reaksiyasından alınmışdır.  $\text{C}_{15}\text{H}_{11}\text{Cl}_2\text{N}_3\text{O}_2$  ( $M=336,17$ ). Hesablanmış C, 53.59; H, 3.30; Cl, 21.09; N, 12.50; O, 9.52.  $^1\text{H}$  NMR (300 MHz, Chloroform-*d*)  $\delta$  8.29 – 8.22 (m, 1H), 7.90 – 7.84 (m, 1H), 7.24 – 7.17 (m, 1H), 7.08 (dd,  $J = 7.5, 1.3$  Hz, 1H), 2.30 (d,  $J = 1.4$  Hz, 1H).  $^{13}\text{C}$  NMR (75 MHz, Chloroform-*d*)  $\delta$  152.88, 148.14, 147.76, 136.43, 134.98, 134.0, 131.10, 129.41, 125.23, 121.61, 21.42.



**16. (E)-4-((2,2-dixloro-1-(p-toluol)vinil)diazenil)benzonitril.** (E)-4-(2-(4-metilbenziliden)hidrazineil) benzonitrilin  $\text{CCl}_4$  ilə reaksiyasından alınmışdır  $\text{C}_{16}\text{H}_{11}\text{Cl}_2\text{N}_3$  ( $M=316,19$ ). Hesablanmış C, 60.78; H, 3.51; Cl, 22.42; N, 13.29, tapılıb C, 60.78; H, 3.51; Cl, 22.42; N, 13.29.  $^1\text{H}$ NMR (300 MHz, Chloroform-*d*)  $\delta$  7.91 – 7.84 (m, 1H), 7.46 – 7.40 (m, 1H), 7.24 – 7.17 (m, 1H), 7.11 – 7.05 (m, 1H), 2.30 (d,  $J = 1.4$  Hz, 1H).  $^{13}\text{C}$  NMR (75 MHz, Chloroform-*d*)  $\delta$  152.31, 147.76, 136.43, 134.98, 134.01, 133.50, 131.10, 129.41, 122.90, 116.76, 114.52, 21.42.



## ƏDƏBİYYAT

1. *Maharramov, A.M.* Halogen bonding in the synthesis and design of coordination and organometallic compounds/ N.G.Shikhaliev, A.V.Gurbanov [and others] // Non-covalent interactions in the synthesis and design of new compounds, -2016. -Ch-8, -p.145-162
2. *Maharramov, A.M.* Pnicogen, halogen and hydrogen bonds in(E)-1-(2,2-dichloro-1-(4-substitutedphenyl)vinyl)-2-(2-nitrophenyl)diazenes / N.Q. Shixaliyev, G.T. Suleymanova, A.V. Gurbanov [and others] // Dyes and Pigments, -v.159, -p.135-141
3. *Maharramov, A.M.* Synthesis and X-ray investigation of nitro, dichlorine derivatives of 1-(2,2-dichloro-1-phenylvinyl)-2-phenyldiazene by catalytic olefination reaction/ G.T.Suleymanova, Kh.A.Garazadeh, N.A.Mammadova [and others] Journal of Low Dimensional Systems, -2018. -v.2, -№1, -pp.37-44
4. *Maharramov, A.M.* Synthesis of dihalogendiazadiene and farmazan derivatives in the catalytic olefinization reaction/ N.G.Shikhaliev, G.T.Suleymanova, Kh.N.Bagirova [and others]. Journal of Low Dimensional Systems, -2018. -v.2, -№2, -p.24-29



5. *Nenajdenko, V.G.* Copper-Catalyzed Transformation of Hydrazones into Halogenated Azabutadienes, Versatile Building Blocks for Organic Synthesis Copper-Catalyzed Transformation of Hydrazones into Halogenated Azabutadienes, Versatile Building Blocks for Organic Synthesis/ A.V Shastin, V.M. Gorbachev, S.V.Shorunov [and others] // ACS Catalysis, -2017, -7, -205-209
6. *Shastin, A.V.* Dichloro-Substituted 1,2-Diazabuta-1,3-dienes as Highly Reactive Electrophiles in the Reaction with Amines and Diamines: Efficient Synthesis of  $\alpha$ -HydrazoAmidinium Salts /; Sergeev, P.G.; Lukianova, A.I.; Muzalevskiy [and others] / Eur. J. Org. Chem., -2018, -v.36, -p.4996-5006
7. *Shastin, A.V.* Synthesis of a New Family of 1, 1-Diazidoethenes: One-Pot Construction of 4-Azido-1, 2, 3-triazoles via Nitrene Cyclization/ B.D.Tsyrenova, P.G.Sergeev, V.A. Roznyatovsky [and others] // Org. Lett., -2018, -v.20, -i.24, -p.7803-7806
8. *Shikhaliyev, N. G.* Synthesis of dihalogendiazadiene and farmazan derivatives in the catalytic olefinization reaction/ G.T.Suleymanova, Kh.N.Bagirova, U.F. Asgerova[and others] // Journal of Low Dimensional Systems, -2018. -v.2, -i.2, -p.24-29
9. *Shikhaliyev, N.G.* Synthesis, characterization and antibacterial studies of dichlorodiazadienes derivatives/ G.T. Suleymanova, A.A. İsrayılova, Kh.G. Ganbarov, [and others]. Arkivoc, -2019, -v.vi. -p.64-75
10. *Shikhaliyev, N.Q.* Tetrel, halogen and hydrogen bonds in bis (4-((E)-(2, 2-dichloro-1-(4-substitutedphenyl) vinyl) diazenyl) phenyl) methane dye/ N.E.Ahmadova, A.V.Gurbanov, A.M.Maharramov [and others]// Dyes and Pigments, -2018, -v.150, -p.377-381
11. *Shikhaliyev, N.Q.* Noncovalent interactions in the design of bis-azo dyes/ M.L.Kuznetsov, A.M.Maharramov, A.V.Gurbanov [and others] // CrystEngComm, -2019, -v.21, -i.34, -p.5032-5038
12. *Suleymanova G.T.* Researching antimicrobial properties of dichloro diazabutadiene synthesized basedon 4-chlorobenzaldehyde // Physics, chemistry and Biology of Low Dimensional Systems. BSU Publication, Journal of Low Dimensional Systems, -2019, -v.3, -i.1, -p.28-30

Redaksiyaya daxil olub 06.05.2020