

УДК 547.792.

СИНТЕЗ ТА ВИВЧЕННЯ ДЕЯКИХ ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТІАЗОЛО-*S*-ТРИАЗОЛІЙ ГАЛОГЕНІДІВ

Хрипак С.М., Усенко Р.М., Сливка М.В., Лендел В.Г.

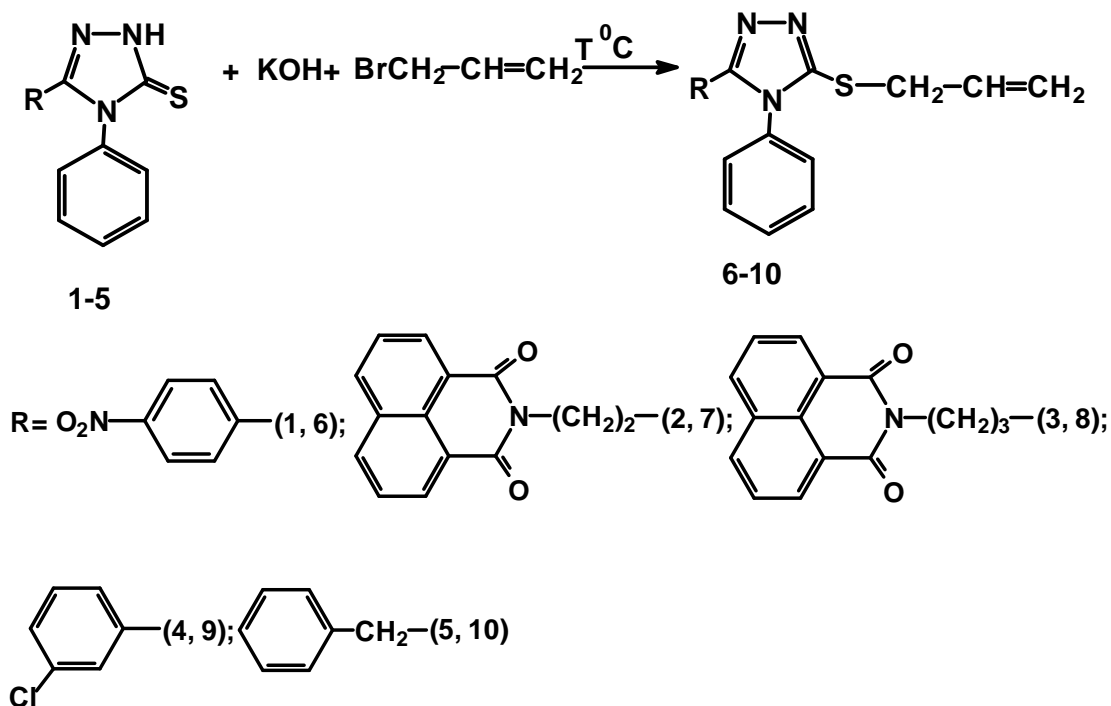
Ужгородський національний університет, 88000, м. Ужгород, вул. О. Фединця 53/1

Перспектива застосування [1-3] конденсованих гетероциклічних систем на основі 1,2,4-триазол-3-тіонів дає поштовх до пошуку і розробки нових шляхів їх синтезу.

З метою дослідження особливостей синтезу тіазолінотриазолій галогенідів спочатку нами було синтезовано вихідні

1,2,4-триазол-3-тіони (**1-5**) по описаним раніше методикам [4, 5]. Потім було проведено алкілювання синтезованих триазолів (**1-5**) алілбромистим у лужному середовищі – в результаті чого було отримано ненасичені заміщені (**6-10**) (схема 1).

Схема 1



Так, в спектрах ПМР вихідних тіоетерів (**6-10**) присутні сигнали алільного фрагменту, а саме: метиленові протони знаходяться при 3.66-3.85 м.ч.; метинові протони – при 5.63-5.94 м.ч., *транс*-метиленові протони – при 5.07-5.13 м.ч. ($j = 9.8\text{-}10.1$ Гц), *цис*-метиленові протони – при 5.19-5.28 м.ч. ($j = 17.1$ Гц).

Галогеногетероциклізацію *S*-алілтїотриазолів (**6-10**) було проведено з бромом у

різних розчинниках, а саме: в хлороформі, дихлорометані, льодяній оцтовій кислоті; у випадку дії йоду – реакцію проводили в етанолі.

Нами було встановлено, що продуктом галогеногетероциклізації є суміш двох ізомерів, що підтверджується елементним аналізом на Нітроген, даними ТШХ і спектрами ПМР реакційної суміші (рис. 1, 2).

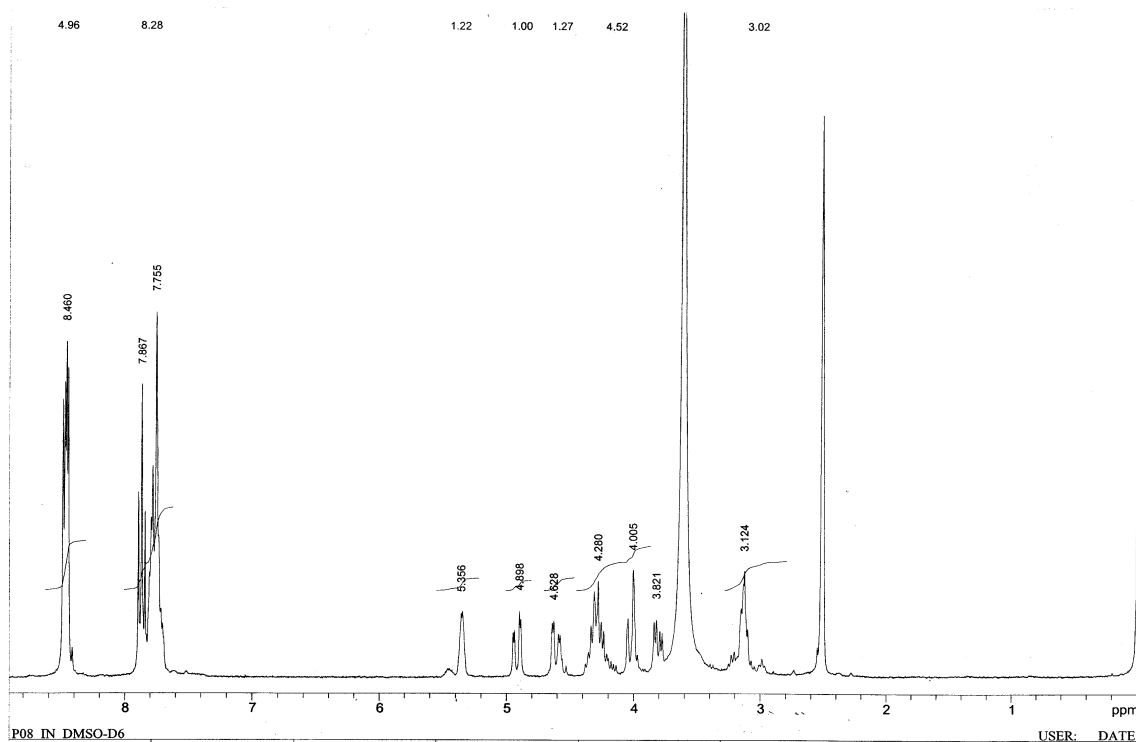


Рисунок 1. Спектр ПМР реакційної суміші продукту бромовання тїоетеру (7).

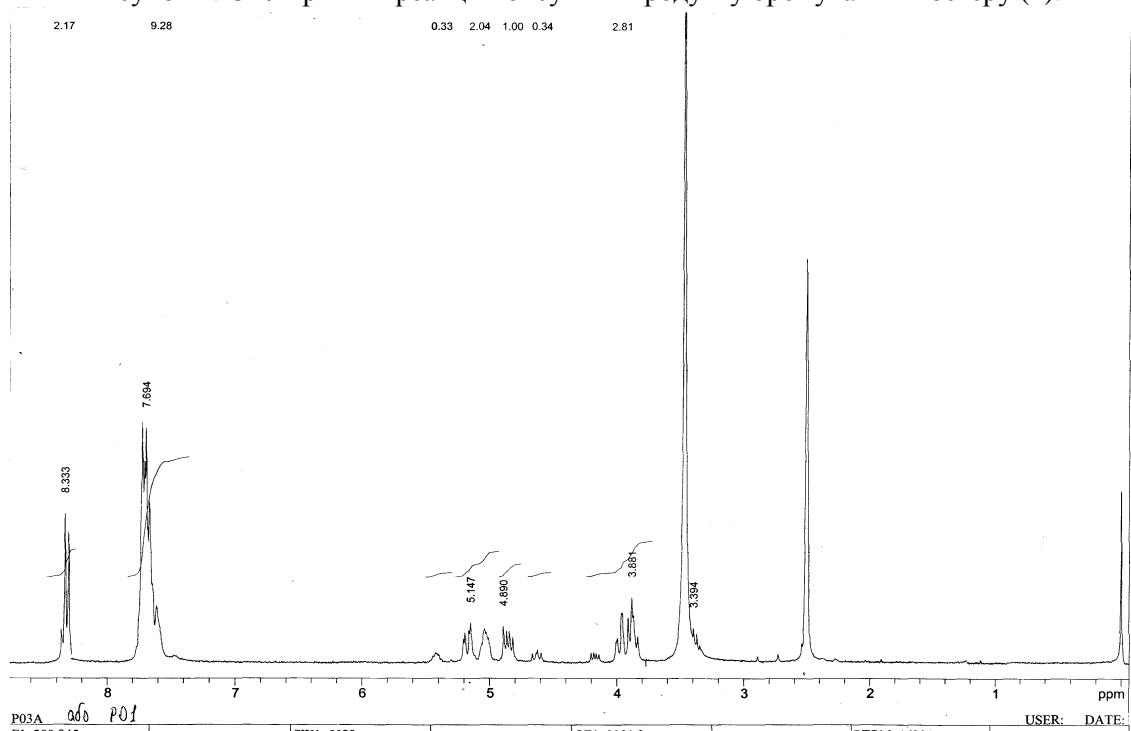


Рисунок 2. Спектр ПМР реакційної суміші продукту йодування тїоетеру (6).

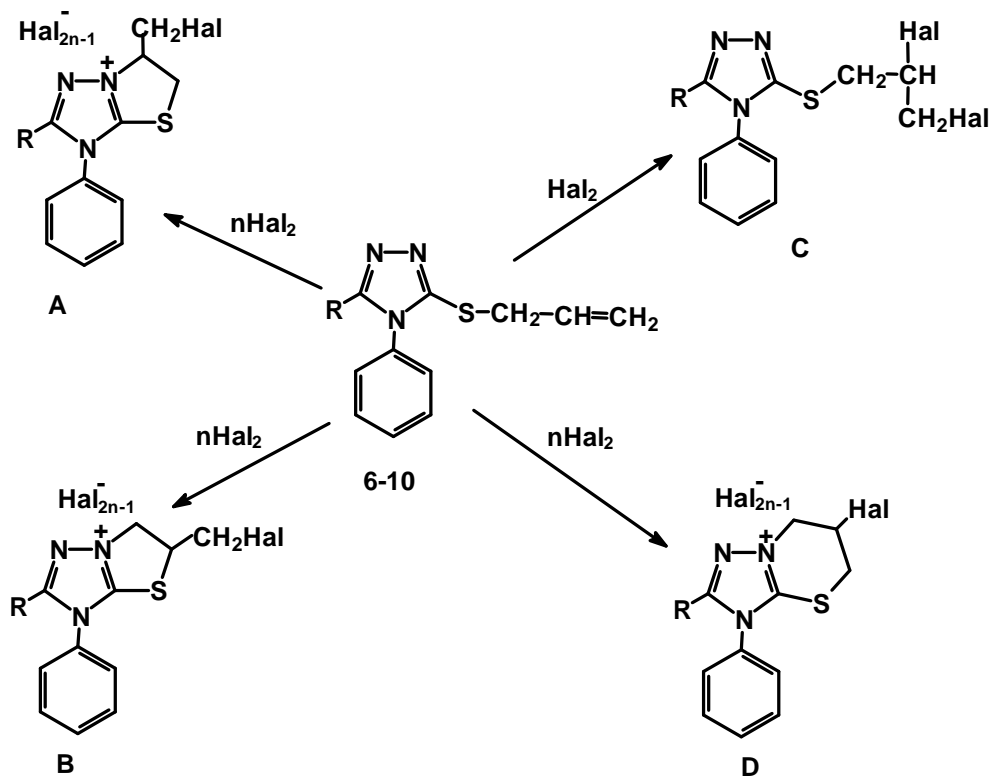
Було експериментально проведено вимір кута повороту площини поляризації світла $\{\alpha\}$ для розчинів продукту бромогетероциклізації тїоетеру (10). Вимір проводили при кімнатній температурі при жовтій і червоній довжині хвилі світла.

Нульове значення $\{\alpha\}$ дає підставу стверджувати про утворення рацемату. Таким чином, методом спектрополяриметрії було показано, що процес галогенотетероциклізації тїоетерів (6-10) є нестереоселективний і в ході реакції утворюється

суміш структурних ізомерів з співвідношенням (згідно спектру ПМР, див. рис. 1, 2) – 7:3 для бромогетероциклізації і 6:4 для йодогетероциклізації.

Теоретично можливе утворення чотирьох продуктів приєднання галогену до *S*-алілтіотриазолу (схема 2).

Схема 2



Нами проведено співставлення експериментальних і теоретичних спектрів ПМР для продуктів циклізації. Так, теоретично розраховані спектри ПМР* для всіх можливих структур (A-D) показують:

- у випадку бромогетероциклізації сигнали метинових протонів знаходяться при 5.36 ± 0.73 м.ч. (структура A), 4.42 ± 0.26 м.ч. (структура B), 4.16 ± 0.24 м.ч. (структура C), 5.56 ± 0.07 м.ч. (структура D); сигнали метиленових протонів при 3.60 ± 0.37 , 4.19 ± 0.03 м.ч. (структура A), 4.27 ± 1.20 , 5.16 ± 0.36 м.ч. (структура B), 3.51 ± 0.04 , 3.68 ± 0.14 м.ч. (структура C), 3.24 ± 0.42 , 4.99 ± 0.90 м.ч. (структура D);

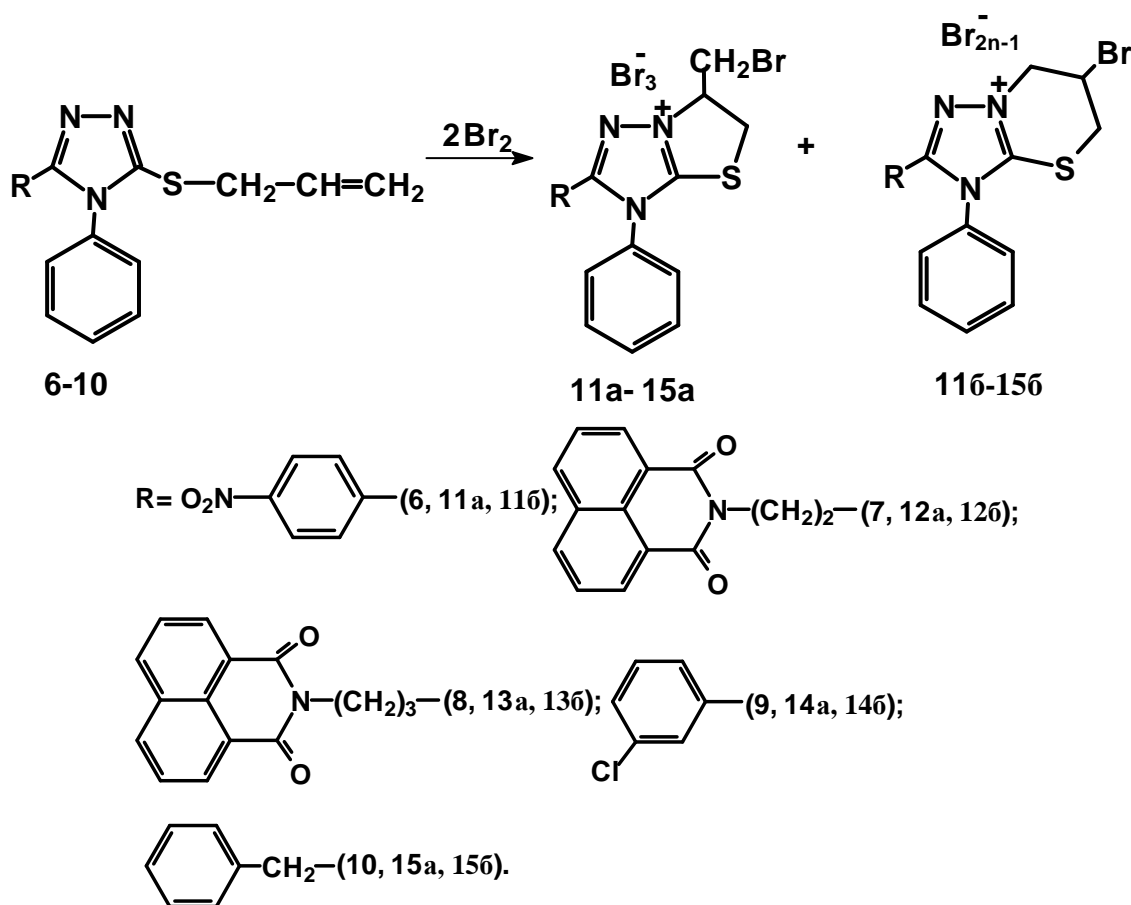
- у випадку йодогетероциклізації сигнали метинових протонів знаходяться при 5.78 ± 0.31 м.ч. (структура A), 4.94 ± 0.23 м.ч. (структура B), 4.05 ± 0.34 м.ч. (структура C), 5.35 ± 0.10 м.ч. (структура D); сигнали

метиленових протонів при 3.31 ± 0.16 , 4.18 ± 0.10 м.ч. (структура A), 4.21 ± 0.66 , 5.20 ± 0.31 м.ч. (структура B), 3.35 ± 0.22 , 3.36 ± 0.33 м.ч. (структура C), 3.24 ± 0.42 , 4.77 ± 0.68 м.ч. (структура D).

В експериментальному спектрі ПМР продукту бромовання тіоетеру (7) спостерігаються сигнали метинових протонів при 5.36 і 5.46 м.ч. Співставляючи дані теоретично розрахованих спектрів і експериментального спектру ПМР для ізомерних солей (12 а, б) видно, що мультиплет при 5.36 м.ч. відповідає метиновому протону структури A, а при 5.46 м.ч. – метиновим протонам тіазинієвого циклу структури D, тобто бромовання тіоетерів (6-10) відбувається з утворенням солей A, D (схеми 2, 3).

*Примітка. Теоретичні спектри ПМР розраховували за допомогою програми ACDLabs/HNMR2.0.

Схема 3



В експериментальному спектрі ПМР продуктів йодування (**16 а, б**) (рис. 2) спостерігається значна різниця в сигналах метинових протонів в ізомерних структурах: мультиплети при 5.04 м.ч. (структура **В**) і при 5.43 м.ч. (структура **А**), тобто йодування тїоестерів (**6-8**) відбувається з утворенням солей **А, В** (схеми 2, 4).

Причому було відмічено, що регіоселективність гетероциклізації суттєво не

залежить від природи замісника в п'ятому положенні тїоестерів (**6-10**) (див. табл. 1).

Природа розчинника на регіоселективність процесу теж практично не впливає, але було відмічено, що при використанні оцтової кислоти в якості розчинника – вихід солей (**11-18**) зростає.

Таблиця 1

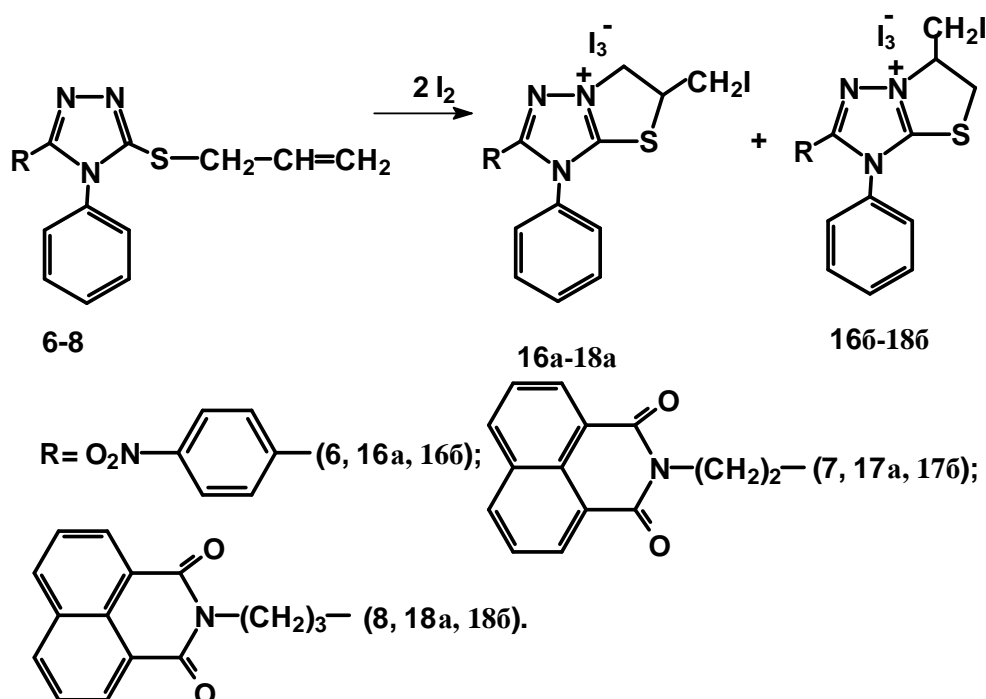
Залежність коефіцієнту регіоселективності від природи замісника у п'ятому положенні триазольного циклу.

Замісник	4-O ₂ N-C ₆ H ₄	C ₁₂ H ₆ O ₂ N(CH ₂) ₂	C ₁₂ H ₆ O ₂ N(CH ₂) ₃	3-Cl-C ₆ H ₄	C ₆ H ₄ -CH ₂
Коефіцієнт регіоселективності, K _{reg}	69	67	68	64	66

Примітка. Розрахунок коефіцієнту регіоселективності проводять по формулі

$$k = \frac{I_A - I_B}{I_A + I_B} * 100\% .$$

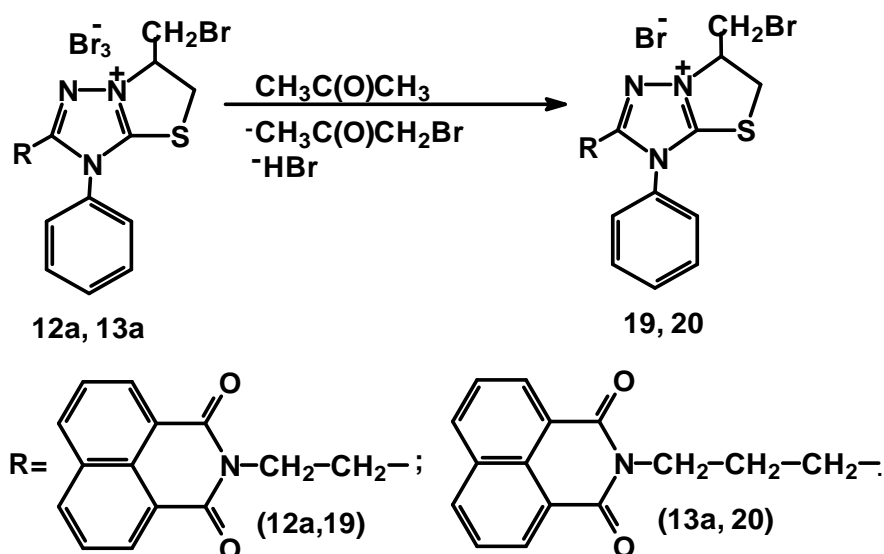
Схема 4



Очистку продуктів гетероциклізації здійснено методом дробної кристалізації в системі розчинників $\text{CH}_3\text{COOH} : \text{DMF} = 5:1$ і методом колонкової хроматографії. При дробній кристалізації було виділено домінуючі ізомери суміші: при бромованні тіоетерів (**7, 8, 10**) було отримано ізомер з структурою **A** (**12a, 13a, 15a**), а при йодуванні тіоетерів (**7, 8**) – ізомер з структурою **B** (**17a, 18a**). Причому слід

відмітити, що у випадку як бромованні так і йодогетероциклізації домінуючими є ізомерні солі тіазолінотриазолію (**11a-18a**) структур **A** та **B** (див. схему 2). Мінорний компонент реакційної суміші виділити в індивідуальному вигляді не вдалось. Аналогічний результат при очистці продуктів галогенування дав метод колонкової хроматографії.

Схема 5



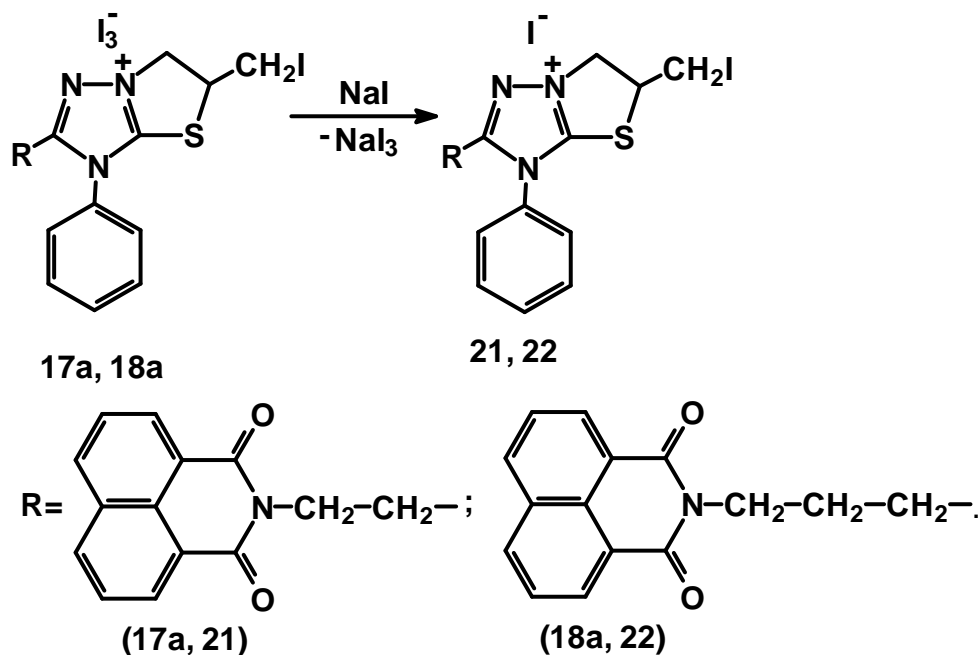
Було також вивчено деякі хімічні властивості. Так, тригалогеніди (**12a**, **13a**, **17a**, **18a**) були переведені у відповідні моногалогеніди (**19-22**).

А саме, білого кольору моноброміди (**19**, **20**) були отримані дією ацетону на

триброміди (**12a**, **13a**) жовтого кольору (схема 5).

Світло-жовтого кольору моноїодиди (**21**, **22**) отримані дією розчину натрій йодиду в ацетоні на розчин відповідного триїодиду (**17a**, **18a**) в ацетоні (схема 6).

Схема 6



Слід відзначити, що спектральні характеристики тригалогенідів та відповідних моногалогенідів є практично ідентичними.

Так, в спектрах ПМР метиленові протони тіазолінієвого циклу проявляються у вигляді мультиплетів чи дублет-дублетів в області 4.47-5.05 м.ч. в монобромідах (**19**, **20**) і при 4.94-5.08 м.ч. в моноїодиді (**21**); сигнал циклічних метинових протонів – при 5.31 м.ч. та 5.36 м.ч. відповідно для монобромідів (**19**) й (**20**) та при 4.63 м.ч. для моноїодиду (**21**) – що підтверджує утворення поліконденсованих структур (**11-22**).

Експериментальна частина

Сpektри ПМР зняті на приладі “Varian VXR-300” (300 МГц) в ДМСО-d₆ з внутрішнім стандартом ТМС. Тонкошарова хроматографія проводилась на пластинках “Sorbfil”.

Вихідні 1,2,4-триазоли-3-тіони (**1-5**) були синтезовані аналогічно описаним в літературі методикам [4, 5].

3-S-Алілтіо-4-феніл-1,2,4-триазоли (6-10)

Триазоли (**1-5**) (0.01 моль) розчиняли в розчині гідроксиду калію (0.01 моль) в 80 мл 80%-ного водного розчину етанолу при нагріванні. Після охолодження цієї суміші до кімнатної температури добавили аліл бромистий (0.012 моль) в 5 мл етанолу. Суміш нагрівають на водяній бані протягом 1 години. Кінцеві продукти, які випадають в осад після охолодження реакційної суміші, відфільтровують, промивають теплою водою і перекристалізують із етанолу чи ДМФА.

3-S-Алілтіо-5-(4-нітрофеніл)-4-феніл-1,2,4-триазол (6).

Вихід 72 %, T_{топл} 143-145 °С (етанол).

Спектр ПМР в ДМСО-d₆ (δ, м.ч., J, Гц): 3.85 д (2H, CH₂, 5.7); 5.10 д (1H, CH₂=, 9.8); 5.28 д (1H, CH₂=, 17.1); 5.93 м (1H, CH); 7.47-7.68 м (5H, 2H, C₆H₅, C₆H₄NO₂); 8.20 д (2H, C₆H₄NO₂, 9.8).

Знайдено, %: N 18.50. C₁₇H₁₄N₄O₂S.
Вирахувано, %: N 18.45.

2-[2-(2H-3-S-Алілтіо-4-феніл-1,2,4-триазол-5-іл)етил]-1H-бенз[de]ізохінолін-1,3(2H)-діон (7).

Вихід 85%, T_{топл} 172-174°C (ДМФА).

Спектр ПМР в ДМСО-D₆ (δ , м.ч., J, Гц): 2.97 т (2H, CH₂, 6.6); 3.66 д (2H, SCH₂, 5.1); 4.22 т (2H, CH₂, 6.6); 5.09 д (1H, CH₂=, 10.1); 5.19 д (1H, CH₂=, 17.1); 5.83 м (1H, CH); 7.53 м (5H, C₆H₅); 8.23, 8.40 2м (6H, C₁₂H₆N₂O₂).

Знайдено, %: N 14.68. C₂₄H₂₀N₄O₂S.
Вирахувано, %: N 14.73.

2-[3-(2H-3-S-Алілтіо-4-феніл-1,2,4-триазол-5-іл)пропіл]-1H-бенз[de]ізохінолін-1,3(2H)-діон (8).

Вихід 87 %, T_{топл} 200°C (ДМФА).

Спектр ПМР в ДМСО-D₆ (δ , м.ч., J, Гц): 2.97 т (2H, CH₂, 6.9); 3.66 д (2H, SCH₂, 6.9); 4.22 т (2H, CH₂, 6.9); 5.10 м (2H, CH₂); 5.63 м (1H, CH); 7.53 м (5H, C₆H₅); 7.83-8.40 2м (6H, C₁₂H₆N₂O₂).

Знайдено, %: N 14.22. C₂₅H₂₂N₄O₂S.
Вирахувано, %: N 14.16.

3-S-Алілтіо-4-феніл-5-(3-хлорфеніл)-1,2,4-триазол (9).

Вихід 69 %, T_{топл} 119-120°C (етанол).

Спектр ПМР в ДМСО-D₆ (δ , м.ч., J, Гц): 3.81 д (2H, CH₂, 5.1); 5.13 д (1H, CH₂=, 9.8); 5.27 д (1H, CH₂=, 17.1); 5.94 м (1H, CH); 7.24, 7.62 м (9H, C₆H₅, C₆H₄Cl).

Знайдено, %: N 14.39. C₁₇H₁₄N₃SCl.
Вирахувано, %: N 14.45.

3-S-Алілтіо-5-бензил-4-феніл-1,2,4-триазол (10).

Вихід 53 %, T_{топл} 81-82°C (етанол).

Спектр ПМР в ДМСО-D₆ (δ , м.ч., J, Гц): 3.69 д (2H, CH₂, 5.1); 3.98 с (2H, CH₂); 5.07 д (1H, CH₂=, 10.1); 5.19 д (1H, CH₂=, 17.1); 5.87 м (1H, CH); 6.89-7.52 м (10H, 2C₆H₅).

Знайдено, %: N 15.34. C₁₈H₁₇N₃S.
Вирахувано, %: N 15.39.

5-Бромометил-1-феніл-5,6-дигідро-1H-[1,3]тіазоло[3,2-b][1,2,4]тріазол-4-ій триброміди (12a, 13a, 15a).

3-S-Алілтіотриазоли (7, 8, 10) (0.005 моль) розчиняли в 20 мл льодяної оцтової кислоти (CHCl₃ або CCl₄) і до утвореного

розчину при охолодженні і при постійному перемішуванні повільно прикапували розчин бромиду (0,01 моль) в 10 мл льодяної оцтової кислоти (CHCl₃ або CCl₄). Після прикапування реакційну суміш перемішують протягом 4 годин. Цільовий продукт (12a, 13a, 15a), випадає в осад, відфільтровували, промивали льодяною оцтовою кислотою (CHCl₃ або CCl₄), та діетиловим етером. Розділення суміші продуктів здійснюють методом колонкової хроматографії (сорбент - силікагель, елюент - етанол : діетиловий етер=1:3) або методом дробної перекристалізації в системі розчинників CH₃COOH : ДМФА=5:1.

5-Бромометил-2-[2-(1,3-діоксо-2,3-дигідро-1H-бензо[de]ізохінолін-2-іл)етил]-1-феніл-5,6-дигідро-1H-[1,3]тіазоло[3,2-b]-[1,2,4]тріазол-4-ій трибромід (12a).

Вихід 51%, T_{топл} 195-196°C.

R_f=0.25 (діетиловий етер : етанол : оцтова кислота=1:2:1, T=21°C).

Спектр ПМР в ДМСО-D₆ (δ , м.ч., J, Гц): 3.11 2 м (2H, CH₂); 3.82 м (1H, CH₂Br); 4.07 м (1H, CH₂Br); 4.24-4.34 м (2H, CH₂); 4.62, 4.96 2дд (2H, CH₂-цикл); 5.37 м (2H, CH-цикл); 7.74-8.50 2м (5H, 6H, C₆H₅, C₁₀H₆).

Знайдено, %: N 8.47. C₂₄H₂₀N₄O₂SBr₄.
Вирахувано, %: N 8.39.

5-Бромометил-2-[3-(1,3-діоксо-2,3-дигідро-1H-бензо[de]ізохінолін-2-іл)пропіл]-1-феніл-5,6-дигідро-1H-[1,3]тіазоло[3,2-b]-[1,2,4]тріазол-4-ій трибромід (13a).

Вихід 76%, T_{топл} 243-244°C.

R_f=0.28 (діетиловий етер : етанол : оцтова кислота=3:2:1, T=21°C).

Знайдено, %: N 8.31. C₂₅H₂₂N₄O₂SBr₄.
Вирахувано, %: N 8.26.

5-Бромометил-2-бензил-1-феніл-5,6-дигідро-1H-[1,3]тіазоло[3,2-b][1,2,4]тріазол-4-ій трибромід (15a).

Вихід 38%, T_{топл} 205-206°C.

R_f=0.35 (діетиловий етер : етанол : оцтова кислота=3:2:1, T=21°C).

Спектр ПМР в ДМСО-D₆ (δ , м.ч., J, Гц): 3.81 дд (1H, CH₂Br); 4.02-4.27 м (3H, CH₂, CH₂Br); 4.76, 5.01 2дд (2H, CH₂-цикл); 5.37 м (1H, CH); 7.12-7.79 3м (10H, 2C₆H₅).

Знайдено, %: N 7.58. C₁₈H₁₇N₃SBr₄.
Вирахувано, %: N 7.54.

5-Бромометил-1-феніл-5,6-дигідро-1H-[1,3]тіазоло[3,2-*b*]-[1,2,4]тріазол-4-ій моноброміди (19, 20).

Триброміди (12а, 13а) перемішували в 50 мл ацетону протягом однієї години. Кінцевий продукт відфільтровували і промивали діетиловим етером. Розділення суміші продуктів здійснюють методом дробної перекристалізації в системі розчинників $\text{CH}_3\text{COOH} : \text{DMFA} = 5:1$.

5-Бромометил-2-[2-(1,3-діоксо-2,3-дигідро-1H-бензо[*de*]ізохінолін-2-іл)етил]-1-феніл-5,6-дигідро-1H-[1,3]тіазоло[3,2-*b*]-[1,2,4]тріазол-4-ій монобромід (19).

Вихід 67%, $T_{\text{топл}} 282-284^\circ\text{C}$.

$R_f = 0.39$ (діетиловий етер : етанол : оцтова кислота = 1:2:1, $T = 21^\circ\text{C}$).

Спектр ПМР в DMCO-D_6 (δ , м.ч., J, Гц): 3.12 м (2H, CH_2); 3.80 дд (1H, CH_2Br); 4.18 м (1H, CH_2Br); 4.35 м (2H, CH_2); 4.47, 5.05 2дд (2H, CH_2 -цикл); 5.36 м (1H, CH); 7.67-8.49 (5H, 6H, C_6H_5 , C_{10}H_6).

Знайдено, %: N 10.74. $\text{C}_{24}\text{H}_{20}\text{N}_4\text{O}_2\text{SBr}_2$.
Виразувано, %: N 10.69.

5-Бромометил-2-[3-(1,3-діоксо-2,3-дигідро-1H-бензо[*de*]ізохінолін-2-іл)пропіл]-1-феніл-5,6-дигідро-1H-[1,3]тіазоло[3,2-*b*]-[1,2,4]тріазол-4-ій монобромід (20).

Вихід 98%, $T_{\text{топл}} 265-266^\circ\text{C}$.

$R_f = 0.89$ (діетиловий етер : етанол : оцтова кислота = 2:2:1, $T = 21^\circ\text{C}$).

Спектр ПМР в DMCO-D_6 (δ , м.ч., J, Гц): 2.15 м (2H, CH_2); 3.80 м (1H, CH_2Br); 4.05-4.24 2м (3H, CH_2 , CH_2Br); 4.56, 4.97 2дд (2H, CH_2 -цикл); 5.08 м (2H, CH_2); 5.31 м (1H, CH); 7.54-8.52 2м (5H, 6H, C_6H_5 , C_{10}H_6).

Знайдено, %: N 10.49.
 $\text{C}_{25}\text{H}_{22}\text{N}_4\text{O}_2\text{SBr}_2$. Виразувано, %: N 10.51.

5-Йодометил-1-феніл-5,6-дигідро-1H-[1,3]тіазоло[3,2-*b*][1,2,4]тріазол-4-ій трийодиди (16а-18а).

3-*S*-Алілтіотриазоли (6-8) (0.005 моль) розчиняли в мінімальній кількості етанолу чи суміші ДМФА : етанол = 1:1, і до охолодженого розчину добавляли невеликими порціями при постійному перемішуванні розчин йоду (0.01 моль) в 20 мл етанолу. Реакційну суміш витримували 48 годин при кімнатній температурі. Кінцеві продукти (16а-18а), які випадають в осад,

відфільтровували і промивали на фільтрі діетиловим етером.

5-Йодометил-2-(4-нітрофеніл)-1-феніл-5,6-дигідро-1H-[1,3]тіазоло[3,2-*b*]-[1,2,4]тріазол-4-ій трийодид (16а).

Вихід 43%, $T_{\text{топл}} 171-173^\circ\text{C}$.

$R_f = 0.14$ (діетиловий етер : етанол : оцтова кислота = 3:2:1, $T = 21^\circ\text{C}$).

Спектр ПМР в DMCO-D_6 (δ , м.ч., J, Гц): 3.89 м (2H, CH_2Br); 4.88, 5.15 2м (2H, CH_2 -цикл); 5.06 м (1H, CH); 7.69 м (2H, 5H, $\text{C}_6\text{H}_4\text{NO}_2$, C_6H_5); 8.32 д (2H, $\text{C}_6\text{H}_4\text{NO}_2$, 9.8).

Знайдено, %: N 7.49. $\text{C}_{17}\text{H}_{14}\text{N}_4\text{O}_2\text{SI}_4$.
Виразувано, %: N 7.47.

2-[2-(1,3-Діоксо-2,3-дигідро-1H-бензо[*de*]ізохінолін-2-іл)етил]-5-йодометил-1-феніл-5,6-дигідро-1H-[1,3]тіазоло[3,2-*b*]-[1,2,4]тріазол-4-ій трийодид (17а).

Вихід 66%, $T_{\text{топл}} 115-118^\circ\text{C}$.

$R_f = 0.16$ (діетиловий етер : етанол : оцтова кислота = 3:2:1, $T = 21^\circ\text{C}$).

Знайдено, %: N 6.78. $\text{C}_{24}\text{H}_{20}\text{N}_4\text{O}_2\text{SI}_4$.
Виразувано, %: N 6.74.

2-[3-(1,3-Діоксо-2,3-дигідро-1H-бензо[*de*]ізохінолін-2-іл)пропіл]-5-йодометил-1-феніл-5,6-дигідро-1H-[1,3]тіазоло[3,2-*b*][1,2,4]тріазол-4-ій трийодид (18а).

Вихід 23%, $T_{\text{топл}} 139-141^\circ\text{C}$.

$R_f = 0.11$ (діетиловий етер : етанол : оцтова кислота = 3:2:1, $T = 21^\circ\text{C}$).

Знайдено, %: N 6.68. $\text{C}_{25}\text{H}_{22}\text{N}_4\text{O}_2\text{SI}_4$.
Виразувано, %: N 6.71.

5-Йодометил-1-феніл-5,6-дигідро-1H-[1,3]тіазоло[3,2-*b*][1,2,4]тріазол-4-ій моноіодиди (21, 22).

Тіазоліотриазолій трийодиди (17а-18а) (0,01 моль) розчиняли в 20 мл бутанону. Йодид калію (0,01 моль) розчиняли в 30 мл бутанону. Доливаємо розчин йодиду калію до розчину тіазоліотриазолій триброміду і перемішуємо реакційну суміш протягом 4 годин при кімнатній температурі. Кінцевий продукт відфільтрували і промили діетиловим етером.

2-[2-(1,3-Діоксо-2,3-дигідро-1H-бензо[*de*]ізохінолін-2-іл)етил]-5-йодометил-1-феніл-5,6-дигідро-1H-[1,3]тіазоло[3,2-*b*]-[1,2,4]тріазол-4-ій моноіодид (21).

Вихід 28%, $T_{\text{топл}} 193-194^\circ\text{C}$.

$R_f = 0.69$ (діетиловий етер : етанол : оцтова кислота = 3:2:1, $T = 21^\circ\text{C}$).

Спектр ПМР в ДМСО-D₆ (δ , м.ч., J, Гц): 3.13 м (2H, CH₂); 3.83-3.91 м (2H, CH₂); 4.31 м (2H, CH₂); 4.63 м (1H, CH); 4.94-5.08 м (2H, CH₂-цикл); 7.76-8.48 м (5H, C₆H₅, 6H, C₁₀H₅).

Знайдено, %: N 9.28. C₂₄H₂₀N₄O₂SI₂.
Вирахувано, %: N 9.24.

2-[3-(1,3-Діоксо-2,3-дигідро-1H-бензо[de]ізохінолін-2-іл)пропіл]-5-йодометил-1-феніл-5,6-дигідро-1H-[1,3]тіазоло[3,2-b]-[1,2,4]тріазол-4-ій моноїодид (22).

Вихід 31%, T_{топл} 206-207 °C.

R_f=0.65 (діетиловий етер : етанол : оцтова кислота=3:2:1, T=21 °C).

Знайдено, %: N 9.09. C₂₅H₂₂N₄O₂SI₂.
Вирахувано, %: N 9.13.

Література

1. Машковский М.Д. Лекарственные средства. В двух томах. – Изд. 13-е, новое. – Харьков: Торсинг, 1998.
2. Kudari S.M., Beede S.M., Munera W. Synthesis and biological studies of bis-heterocycles // Asian J. Chem. – 1997. – V.9, № 1. – P. 20-26. CA: (126) 186026m.
3. Мельников Н.Н. Пестициды. Химия, технология и применение – М.: Химия, 1987. – 710 с.
4. Saramet, M.D. Banciu, C. Draghici. Synthesis and characterization of some 5-substituted-3-mercapto-1,2,4-triazoles // Revue Roumanie de Chimie. – 1991. – V.36, № 1-3. - P. 135-143.
5. Saramet, M.D. Banciu, C. Draghici. Synthesis and characterization of some 4,5-disubstituted-3-mercapto-1,2,4-triazoles // Revue Roumaine de Chimie. – 1991. – V.36, № 1-3. - P. 127-134.

SYNTHESIS AND INVESTIGATION OF SOME CHEMICAL PROPERTIES OF THIOAZOLO-S-TRIAZOLIUM HALOGENIDES

Khripak S.M., Usenko R.M., Slivka M.V., Lendel V.G.

Stereo- and regioselectivity of halogenheterocyclization of 3-S-allyl-1,2,4-triazoles had been studied. The methodic of dissolution of dominated isomers from the products of heterocyclization had been elaborated. The properties of thiazolinotriazolium halogenides had been studied. In result, new functional and condensive derivatives of symmetric triazoles had been received.