

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

На правах рукопису
УДК 547.468+547.78+547.854

ЗЮЗЬ
Кирило Валерійович

**ФОСФОРИЛЬОВАНІ ЄНАМІДИ
ТА СПОРІДНЕНІ РЕАГЕНТИ НА ОСНОВІ
НЕНАСИЧЕНИХ АЗЛАКТОНІВ**

02.00.08 – хімія елементоорганічних сполук

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата хімічних наук

Київ – 1997

I. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність проблеми. Інтенсивний розвиток хімії фосфорорганічних сполук (ФОС) обумовлений, головним чином, двома обставинами. По-перше, чимало фосфоровмісних структур є унікальними об'єктами для дослідження загальних проблем органічної хімії. По-друге, могутнім стимулом для вивчення різноманітних ФОС є їх значна практична цінність. Серед них знайдені ефективні інсектициди і медичні препарати, флотореагенти і добавки до мастил, антицірени і пластифікатори.

Методи синтезу багатьох ФОС вже добре розроблені, але підходи до поліфункціональних фосфоровмісних сполук ще мало досліджені. Здавалось доцільним використати для їх одержання доступні ненасичені азлактони, які за допомогою нескладних реакцій вдалося перетворити на нові типи фосфорильованих енамідів та споріднених речовин, котрі в свою чергу можуть бути широко застосовані в тонкому органічному синтезі.

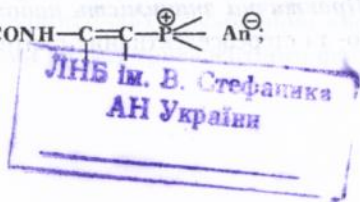
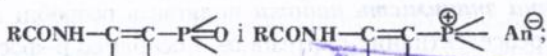
Ступінь дослідженості тематики. На початку 90-х років К.Кельнер зі співробітниками описали приєднання до ненасичених азлактонів натрієвих і триметилсилієвих похідних діалкілфосфітів, що приводить після гідролізу до β-фосфорильованих похідних насичених α-ациламінокарбонових кислот (див. Phosphorus..., 1990, 51-52, N 1-4, 15-18).

Разом з тим в нашій лабораторії в 1991 р. В.В. Кург, В.С. Броварець і Б.С. Драч запропонували ненасичені азлактони для одержання заміщених α-ациламіновінілфосфонієвих солей (див. ЖОХ, 1991, 61, № 8, 1910-1912). Застосування цього підходу для синтезу фосфорильованих енамідів інших типів до наших робіт не вивчалось.

Мета роботи полягала у використанні заміщених 4-метилеп-5(4H)-оксазоліонів для одержання нових типів α- і β-фосфорильованих енамідів – цінних реагентів для подальших синтезів ряду ациклічних і гетероциклічних ФОС.

Завдання дослідження. Для досягнення мети роботи необхідно було дослідити такі синтетичні підходи:

- 1) одержання на основі ненасичених азлактонів α-фосфорильованих енамідів з характерним фрагментом $\text{>C=C(NHCO)P}\leq\text{O}$;
- 2) перетворення ненасичених азлактонів у β-фосфорильовані енаміди двох типів:



3) застосування α - і β -фосфорильованих енамідів та їх похідних для синтезу нових типів ациклических і гетероциклических ФОС.

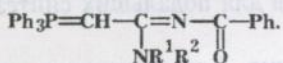
Наукова новизна роботи. Вперше показано, що доступні ненасичені азлактони при послідовній обробці водою, хлором, а потім естерами кислот тривалентного фосфору перетворюються у відповідні α -фосфорильовані енаміди. Цей підхід є стереоселективним і має ряд інших переваг перед відомими методами синтезу подібних ненасичених ФОС.

Знайдено, що α -ациламіноалкенілфосфонати при дії пентахлориду фосфору циклізуються і дають фосфорильні аналоги ненасичених азлактонів, які використані для препаративного одержання α -ациламіноалкенілфосфонових кислот.

Виявлено, що ненасичені азлактони з одним або двома атомами хлору в метиленовому фрагменті стереоселективно взаємодіють з рядом похідних тривалентного фосфору. Після розщеплення азлактонного кільця водою, спиртами і амінами утворюються, головним чином, такі β -фосфорильовані енаміди, в яких Р- і N-замісники біля зв'язку C=C знаходяться в транс-положенні. Цей підхід є найбільш загальним методом синтезу β -фосфорильованих енамідів.

Показано, що 2-ациламіно-1-хлорвінілфосфонієві солі легко взаємодіють з гідросульфідом і гідроселенідом натрію, що використано для препаративного одержання 5-фосфорильованих тіазолів і селеназолів.

Знайдено, що при послідовній обробці 4-дихлорметилеп-5(4H)-оксазолінону трифенілфосфіном, водою і триетиламіном утворюється з високим виходом новий фосфакумуленілід $\text{Ph}_3\text{P}=\text{C}=\text{C}=\text{NCOPh}$, будова якого доведена за допомогою спектральних та хімічних досліджень. Цей фосфакумуленілід має біфілії влaстивості і взаємодіє не тільки з електрофільними реагентами, але й з типовими нуклеофілами, що використано, зокрема, для синтезу стабілізованих ілідів загальної формули



Таким чином, на основі ненасичених азлактонів вдалося одержати цілий ряд нових типів фосфорильованих енамідів, фосфорильних аналогів азлактонів, фосфоровмісних 2-аза-1,3-дієнів, а також фосфонієвих ілідів та бетаїнів, що відкриває широкі можливості для подальшого синтезу різноманітних ациклических і гетероциклических ФОС.

Практична значимість роботи полягає в розробці препаративних регіо- та стереоселективних синтезів α - і особливо β -фосфорильованих

енамідів та споріднених реакційноздатних ФОС із доступних вихідних речовин — ненасичених азлактонів. Показана перспективність таких реагентів для одержання низки фосфорильованих похідних азолів і азинів — потенційних біорегуляторів.

Апробація роботи. Основні результати дослідження доповідались на IX симпозиумі з хімії фосфору (С.-Петербург, 1993 р.), на XVII Українській конференції з органічної хімії (Харків, 1995 р.) та на XV конгресі з хімії гетероциклічних сполук (Тайбей, 1995 р.).

Публікації. По темі дисертації опубліковано 6 статей та тези трьох доповідей.

Об'єм та структура роботи. Дисертаційна робота викладена на 143 стор. машинопису і складається зі вступу, трьох глав, висновків і списку літератури, що включає 114 найменувань. В роботі є 22 таблиці, 18 схем і 2 малюнки. Перша глава — узагальнення і аналіз попередніх робіт, присвячених фосфорильованим енамідам. У другій і третій главах розглядаються власні експериментальні дослідження фосфорильовання ненасичених азлактонів та їх похідних, яке приводить до нових типів фосфоромісних енамідів та споріднених реагентів. Розглянуто також подальші синтези нових ациклічних та гетероциклічних ФОС на основі цих реагентів.

Конкретний особистий внесок дисертанта. Експериментальна частина роботи, аналіз спектральних досліджень та встановлення будови синтезованих сполук зроблені особисто дисертантом.

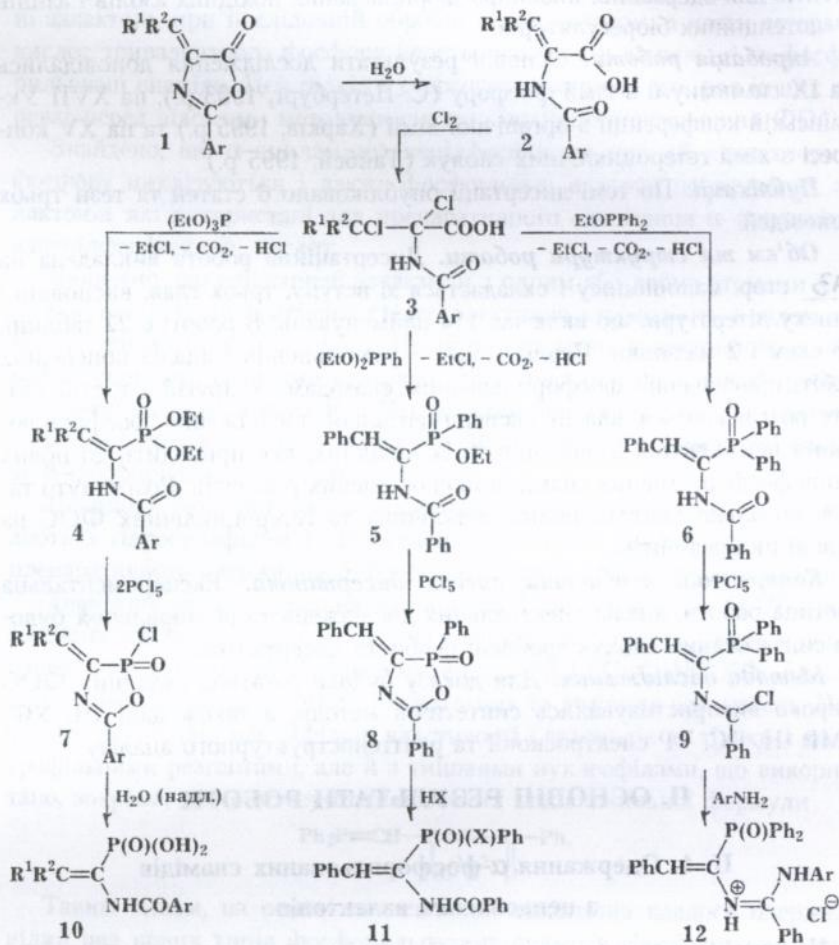
Методи дослідження. Для доказу будови багатьох складних ФОС широко використовувались синтетичні методи, а також дані ІЧ, УФ, ЯМР ^1H , ^{13}C , ^{31}P спектроскопії та рентгеноструктурного аналізу.

II. ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ

II. 1. Одержання α -фосфорильованих енамідів з ненасичених азлактонів

На схемі 1 показані основні стадії нового синтезу трьох типів α -фосфорильованих енамідів на основі досить доступних представників ненасичених азлактонів, одержаних за допомогою класичного методу Плехля-Ерленмейєра. Спочатку здійснено нескладні і вже відомі перетворення: (1) \rightarrow (2) \rightarrow (3), а потім α -ациламіно- α,β -дихлоркарбонові кислоти (3) оброблялись при 20-25°C естерами кислот тривалентного фосфо-

Схема 1



$\text{R}^1 = \text{R}^2 = \text{CH}_3$; $\text{R}^1 = \text{H}$, $\text{R}^2 = \text{C}_6\text{H}_5$, 4- FC_6H_4 , 4- ClC_6H_4 ; $\text{Ar} = \text{C}_6\text{H}_5$, 4- $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4$;

$\text{X} = \text{OH}$, OCH_3 , $\text{NHCH}_2\text{C}_6\text{H}_5$, NHC_6H_5 .

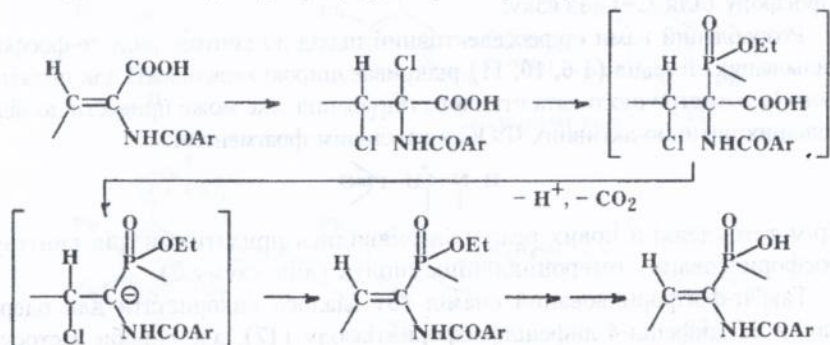
ру. В результаті відбувалася не тільки реакція Арбузова, але й декарбоксілювання і відщеплення хлороводню, що привело до відповідних α -фосфорильованих енамідів (4-6) з високими або задовільними виходами. Якщо прийняти до уваги успішне застосування в нашій лабораторії подібного підходу для введення в енаміди інших електроноакценторних груп: CN, SO₂Ar, PPh₃, то його загальний характер не викликає сумніву.

Будову продуктів фосфорилування кислот (3) підтверджено за допомогою ІЧ спектрів, в яких ідентифіковані смуги валентних коливань зв'язків P=O, C=O і N-H. Наявність зв'язку C=C в сполуках (4, 5) доведена також хлоруванням.

Крім того, при нагріванні α -фосфорильованих енамідів (4, 5) з пентахлоридом фосфору проходить циклізація і утворюються фосфорильні аналоги азлактонів (7, 8), які легко гідролізуються до відповідних ненасичених фосфорорганічних кислот (10, 11) з характерним фрагментом

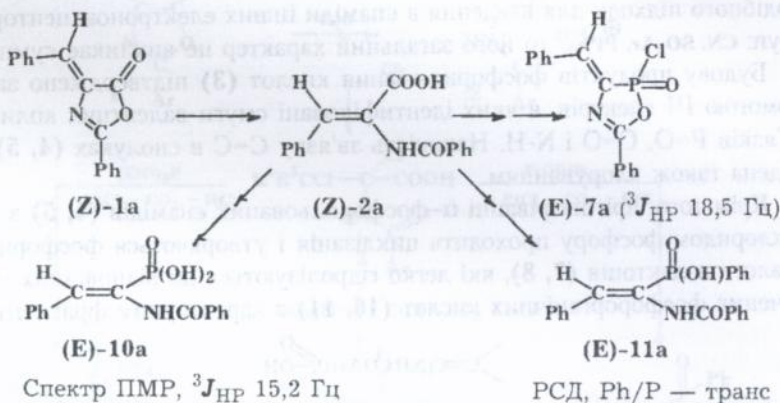


Ці кислоти не вдалось отримати безпосередньо зі сполук (4, 5) за допомогою кислотного гідролізу, бо він проходить складно і приводить до розщеплення зв'язків C-N і C-P. Отже, перетворення (1) \rightarrow (4) \rightarrow (7) \rightarrow (10) і (1) \rightarrow (5) \rightarrow (8) \rightarrow (11) є дійсно препаративними і до того ж стереоселективними, бо дають лише E-ізомери відповідних ненасичених кислот, що встановлено за допомогою спектрів ПМР і рентгеноструктурних досліджень. Цікаво, що ця явна стереоселективність притаманна досить складному процесу, котрий проходить за такими стадіями:



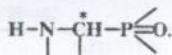
Не вдаючись в подробиці аналізу стереохімічних особливостей кожної з цих стадій, можемо констатувати, що при формальному заміщенні карбок-

сильної групи на фосфорильну положення протонної мітки біля С=C зв'язку залишається без зміни. Для прикладу покажемо стереохімічний результат перетворень Z-ізомеру α-бензоїламінокоричної кислоти (**2a**), котрий отри-
малий з відповідного ізомеру азлактону (**1a**).



Просторову будову α-бензоїламіностирилфосфонові кислоти (**10a**) вдалося довести за допомогою КССВ $^3J_{\text{HP}}$ в спектрі ПМР, яка становить 15,2 Гц, що свідчить про цис-розташування атомів водню і фосфору біля зв'язку С=C. Разом з тим для ідентифікації E-ізомеру α-бензоїламіностирил(феніл)фосфінової кислоти (**11a**) спектроскопія ПМР виявилась не придатною і тому були необхідні рентгеноскопічні дослідження (РСД), які дозволили встановити транс-розташування фенільної групи і фосфору біля С=C зв'язку.

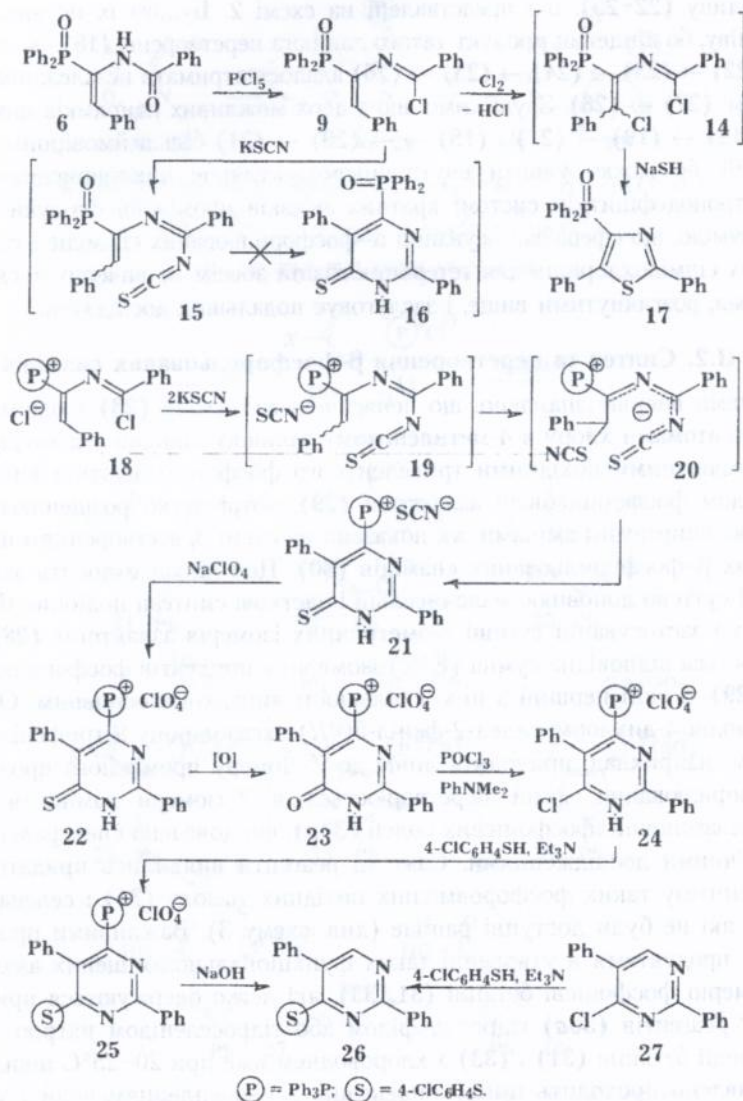
Розроблений нами стереоселективний підхід до синтезу ряду α-фосфорильованих енамідів (**4-6, 10, 11**) відкриває широкі можливості для подальшого їх асиметричного каталітичного гідратування, яке може привести до відповідних оптично активних ФОС з важливим фрагментом



Крім того, деякі з нових реагентів виявились придатними для синтезу фосфорильованих гетероциклічних сполук (див. схему 2).

Так, α-фосфорильований енамід (**6**) вдалося використати для одержання 2,5-дифеніл-4-дифенілфосфорилтіазолу (**17**), але спроби застосувати його для синтезу одного з фосфорильних похідних 6-меркапто-2,5-дифенілпіримідину (**16**) були марними. Однак, на відміну від фосфо-

Схема 2



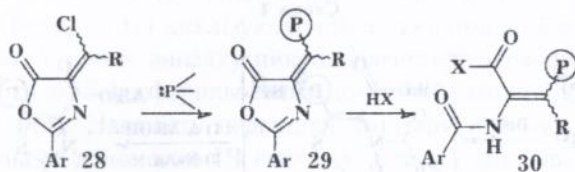
рилзаміщеного енімідоїлхлориду (9), його фосфонієвий аналог (18) виявився більш активним і придатним для синтезу ряду нових похідних піримідину (22–25), що представлені на схемі 2. Будова їх не викликає сумніву, бо кінцевий продукт такого ланцюга перетворень: (18) → → (21) → (22) → (23) → (24) → (25) → (26) вдалося отримати незалежним способом: (27) → (26). Зауважимо, що з двох можливих напрямків циклізації (18) → (19) → (21) і (18) → → (20) → (21) більш ймовірним є останній, бо важко уявити внутрішньомолекулярне циклоприсєднання в електронodefіцитній системі кратних зв'язків проміжної сполуки (19). Зрозуміло, що сфера застосування α -фосфорильованих енамідів і споріднених енімідохлоридів для гетероциклізацій зовсім не вичерпується підходами, розглянутими вище, і заслуговує подальших досліджень.

II.2. Синтез та перетворення β -фосфорильованих енамідів

Нами вперше знайдено, що ненасичені азлактони (28) з одним або двома атомами хлору в 4-метиленовому залишку швидко взаємодіють з різноманітними похідними тривалентного фосфору і дають з високим виходом фосфорильовані азлактони (29), котрі легко розщеплюються водою, спиртами і амінами, як показано на схемі 3, з утворенням відповідних β -фосфорильованих енамідів (30). Цей підхід є досить загальним і суттєво доповнює малочисельні і часткові синтези подібних ФОС.

При застосуванні суміші геометричних ізомерів азлактонів (28) утворюється відповідна суміш (E+Z)-ізомерних продуктів фосфорильовання (29), в якій перший з них у більшості випадків є основним. Однак взаємодія 4-дихлорметилен-2-феніл-5(4H)-оксазолінону з трифенілфосфіном, наприклад, приводить лише до Z-ізомеру проміжного продукту фосфорильовання, який перетворюється в Z-ізомери заміщених β -бензоїламініовінілфосфонієвих солей (30a), що доведено спектральними і хімічними дослідженнями. Саме ці реагенти виявились придатними для синтезу таких фосфоровмісних похідних тіазолу (34) і селеназолу (36), які не були доступні раніше (див. схему 3). Важливими проміжними продуктами в утворенні таких функціональнозаміщених азолів є мезомерні фосфонієві бетаїни (31, 33), які легко одержуються при обробці реагентів (30a) гідросульфідом або гідроселенідом натрію. При взаємодії бетаїнів (31) і (33) з хлороводнем вже при 20–25°C швидко і направлено проходить циклоконденсація з відщепленням води і утворенням азольного кільця, що підтверджено за допомогою ІЧ спектру, а

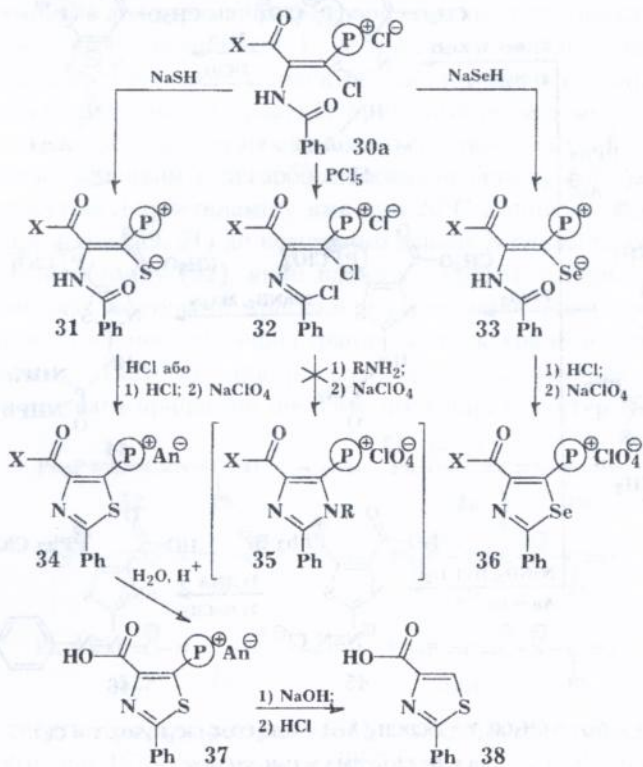
Схема 3



R = Ph; (P) = P(O)(OEt)₂, P(O)(OEt)Ph, P(O)Ph₂, PPh₃⁺ Cl⁻, P(NEt₂)₃⁺ Cl⁻ (E > Z).

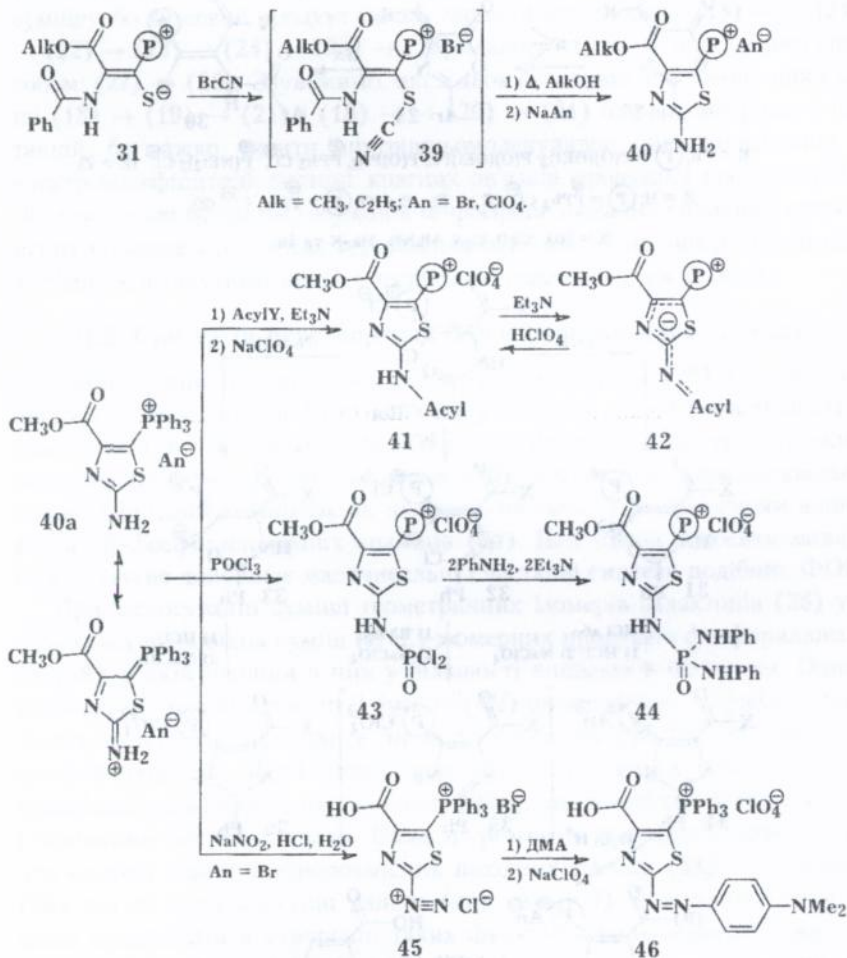
R = H; (P) = PPh₃⁺ Cl⁻ (E >> Z). R = Cl; (P) = PPh₃⁺ Cl⁻ (Z).

X = HO, AlkO, H₂N, AlkNH, Alk₂N та ін.



X = AlkO, H₂N, AlkNH, ArNH, Alk₂N, O N; (P) = PPh₃; An = Cl, ClO₄.

Схема 4



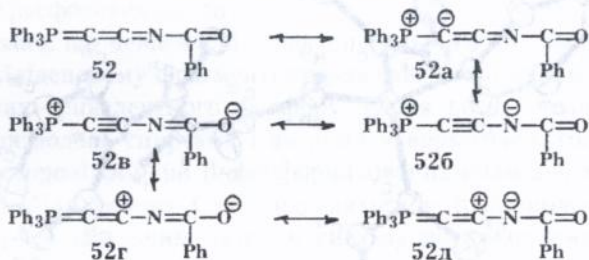
Acyl = CH₃CO, Y = OCOCH₃; Acyl = C₆H₅CO, 4-ClC₆H₄SO₂, Y = Cl;

An = Br, ClO₄; DMA = C₆H₅N(CH₃)₂.

також перетворенням продукту циклізації (34) на відому 2-феніл-4-тіазолкарбонову кислоту (38), котра синтезована незалежним способом. Цікаво, що бетаїни (31) циклізуються не тільки при дії хлороводню, але й бромціану. У цьому випадку циклоконденсація проходить за схемою 4 і приводить до 5-фосфорильованих похідних 2-аміно-4-алкоксикарбонілітіазолів (40). Наявність первинної аміногрупи в азольному кільці підтверджена за допомогою ІЧ спектрів, а також ацилюванням і діазотуванням (див. схему 4).

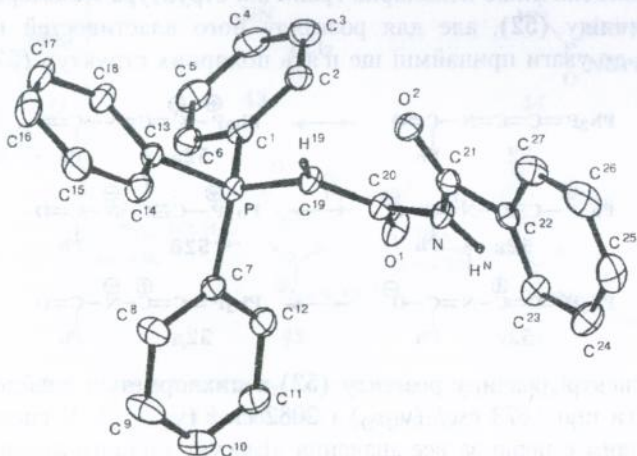
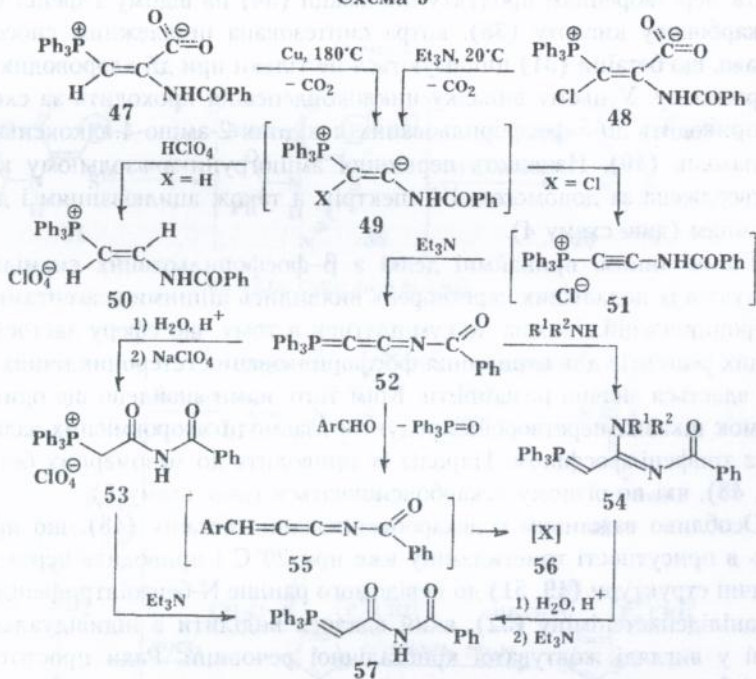
Таким чином, принаймні деякі з β-фосфорильованих енамідів та продуктів їх подальших перетворень виявились цінними реагентами для гетероциклізацій. Можна не сумніватися в тому, що сферу застосування цих реагентів для отримання фосфорильованих гетероциклічних сполук вдасться значно розширити. Крім того, нами знайдено ще один напрямок цікавих перетворень продуктів взаємодії хлорвмісних азлактонів з трифенілфосфіном. Гідроліз їх приводить до мезомерних бетаїнів (47, 48), які по-різному декарбоксилюються (див. схему 5).

Особливо важливим є декарбоксилювання бетаїну (48), що проходить в присутності триетиламіну вже при 20°C і приводить через гіпотетичні структури (49, 51) до невідомого раніше N-бензоїлтрифенілфосфораніліденкетеніміну (52), який вдалося виділити в індивідуальному стані у вигляді жовтуватої кристалічної речовини. Ради простоти на схемі 5 наведена лише неполярна гранична структура мезомерного фосфакумуленіліду (52), але для розгляду його властивостей необхідно прийняти до уваги принаймні ще п'ять полярних структур (52а-д):



В ІЧ спектрі розчину реагенту (52) в дихлорметані знайдені інтенсивні смуги при 1673 см⁻¹ (ν_{C=O}) і 2082 см⁻¹ (ν_{C-C-N}). У спектрі ЯМР ¹³C важливим є перш за все значення хімізсуву ілідного атома вуглецю (δ_{C_α} 41,89 м. д., ¹J_{PC_α} 119,3 Гц, CDCl₃). Крім того, значну цінність для

Схема 5



Загальний вигляд молекули іліду (57) за РСД

ідентифікації фосфакумулену (52) мало рентгеноскопічне дослідження продукту приєднання до нього води (див. мал. під схемою 5).

Новий фосфакумуленілід (52), на відміну від його відомих аналогів, проявляє біфільні властивості і взаємодіє не тільки з *n*-нітробензальдегідом — типовим електрофільним агентом, але й з амінами — явними нуклеофілами, що використано для препаративного синтезу нового типу стабілізованих ілідів (54). Ця властивість безумовно пов'язана з підвищенням електрофільності кетенімінної групи в структурі (52) за рахунок впливу електрооакценторного бензоїльного залишку. Немає ніякого сумніву в тому, що подальше вивчення більш складних перетворень реагенту (52) та його аналогів є перспективним не тільки для хімії ФОС, але й для одержання важливих органічних сполук, що не містять фосфору.

III. ВИСНОВКИ

1. Показано, що доступні ненасичені азлактони при послідовній обробці хлором, водою, а потім триетилфосфітом чи аналогічними похідними тривалентного фосфору перетворюються у відповідні α -фосфорильовані енаміді. Цей підхід є стереоселективним і має ряд інших переваг перед відомими методами синтезу подібних ненасичених ФОС.

2. Знайдено, що α -ациламіноалкенілфосфонати при дії пентахлориду фосфору циклізуються і дають заміщені 4*H*-1,3,5-оксазафосфоліни, які є фосфорильними аналогами звичайних ненасичених азлактонів і придатні, зокрема, для препаративного одержання *E*-ізомерів α -ациламіноалкенілфосфонових кислот.

3. З'ясовано, що ненасичені азлактони з одним або двома атомами хлору в алкіліденовому фрагменті стереоселективно взаємодіють з рядом похідних тривалентного фосфору. Після розщеплення азлактоного кільця водою, спиртами і амінами утворюються, головним чином, ті просторові ізомери β -фосфорильованих енамідів, в яких **P**- і **N**-замісники біля зв'язку C=C знаходяться в транс-положенні. Цей підхід є зручим загальним методом синтезу різноманітних β -фосфорильованих енамідів.

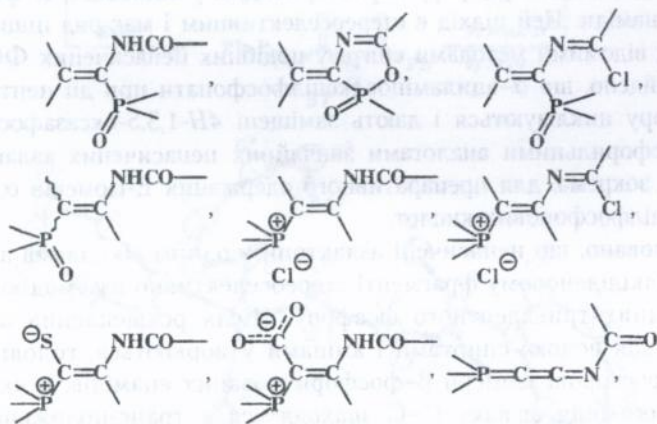
4. Показано, що заміщені 2-ациламіно-1-хлорвінілфосфонієві солі легко взаємодіють з гідросульфідом та гідроселенідом натрію і дають стійкі бетаїни, які використані для одержання нових 5-фосфорильованих тіазолів і селеназолів.

5. Виявлено, що нескладні перетворення доступного 1-бензоїламіно-стирил(трифеніл)фосфоній хлориду приводять до отримання ряду 4-фосфорильованих похідних 6-функціональнозаміщених піримідинів, ідентифікація яких стала можливою після їх дефосфорильовання.

6. Знайдено, що в результаті послідовної обробки 4-дихлорметилеи-2-феніл-5(4*H*)-оксазоліону спочатку трифенілфосфіном, а потім водою і триетиламіном одержується з високим виходом новий фосфакумуленілід $\text{Ph}_3\text{P}=\text{C}=\text{C}=\text{NCOPh}$, будова якого встановлена за допомогою ІЧ і ЯМР ^{13}C спектрів, а також рентгеноструктурного дослідження продукту приєднання води до кетеніміної групи цього ліду.

7. Порівняння хімічних властивостей двох споріднених фосфакумуленів: відомого $\text{Ph}_3\text{P}=\text{C}=\text{C}=\text{NPh}$ і синтезованого нами $\text{Ph}_3\text{P}=\text{C}=\text{C}=\text{NCOPh}$ показало, що в останньому з них ілідний центр є менш активним, а кетеніміна група проявляє більшу електрофільність внаслідок впливу електроноакцепторного бензоїльного залишку.

8. Таким чином, на основі різних типів ненасичених азлактонів вдалося розробити препаративні методи синтезу цілого ряду ключових представників реакційноздатних фосфоровмісних систем:



що відкриває широкі можливості для подальшого синтезу багатьох ациклических і гетероциклических ФОС, які не були доступні раніше.

IV. СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Броварец В.С., Зюзь К.В., Будник Л.В., Солоденко В.А., Драч Б.С. Новый подход к синтезу 1-ациламиноалкилфосфоновых кислот, их аналогов и производных // Журн. общ. химии. — 1993. — Т. 63. — Вып. 6. — С. 1259-1265.
2. Броварец В.С., Выджак Р.Н., Зюзь К.В., Драч Б.С. Взаимодействие 1,4-дифенил-1-хлор-2-аза-1,3-бутадие-3-илтрифенилфосфоний хлорида с роданидом калия // Журн. общ. химии. — 1993. — Т. 63. — Вып. 6. — С. 1266-1269.
3. Броварец В.С., Выджак Р.Н., Зюзь К.В., Романенко Е.А., Драч Б.С. Изомеризация перхлората 1-бензоиламиноэтилтрифенилфосфония в присутствии оснований // Журн. общ. химии. — 1994. — Т. 64. — Вып. 4. — С. 602-605.
4. Броварец В.С., Зюзь К.В., Выджак Р.Н., Виноградова Т.К., Драч Б.С. Синтез 2-ациламиноэтилфосфониевых солей, их аналогов и производных на основе хлорсодержащих ненасыщенных азлактонов // Журн. общ. химии. — 1994. — Т. 64. — Вып. 10. — С. 1642-1651.
5. Броварец В.С., Зюзь К.В., Выджак Р.Н., Романенко Е.А., Драч Б.С. N-Бензоилтрифенилфосфоранилиденкетенимин // Журн. общ. химии. — 1994. — Т. 64. — Вып. 10. — С. 1747-1748.
6. Броварец В.С., Зюзь К.В., Романенко Е.А., Драч Б.С. Превращения продукта взаимодействия 4-дихлорметиле-2-фенил-5(4H)-оксазолона с трифенилфосфином в новые производные тиазола и селеназола // Журн. общ. химии. — 1995. — Т. 65. — Вып. 12. — С. 1972-1978.
7. Броварец В.С., Зюзь К.В., Будник Л.В., Солоденко В.А., Драч Б.С. // IX Международный симпозиум по химии фосфора. Программа и тезисы докладов. С.-Петербург. 1993. С. 187.
8. Броварец В.С., Виджак Р.М., Зюзь К.В., Романенко Е.А., Драч Б.С. // XVII Українська конференція з органічної хімії. Тези доповідей. Харків. 1995. С. 173.
9. Brovarets V., Vydzhak R., Ziouz K., Romanenko E., Drach B. // 15Th International Congress of Heterocyclic Chemistry. Abstracts. Taipei. 1995. P01-025.

V. АНОТАЦІЇ

Зюзь К.В. Фосфорилированные енамиды и родственные реагенты на основе ненасыщенных азлактонов.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.08 — химия элементоорганических соединений. Институт биоорганической химии и нефтехимии НАН Украины, Киев, 1997.

Защищается 9 научных публикаций, которые содержат данные о систематическом исследовании превращений ненасыщенных азлактонов в α - и β -фосфорилированные енамиды, а также родственные реагенты: фосфорсодержащие енимидоилхлориды, фосфорильные аналоги азлактонов, фосфониевые илиды и бетаины. Чаще всего образование таких ФОС протекает регио- и стереоселективно. Установлено, что эти реагенты пригодны для получения не только ациклических ФОС, но и неизвестных ранее фосфорилированных производных тиазола, селеназола и пиримидина.

Ziuz K.V. Phosphorylated enamides and related reagents based on unsaturated azlactones.

Thesis for receiving the degree of Candidate of Sciences (Chemistry). Speciality 02.00.08 Chemistry of Elementoorganic Compounds. Institute of Bioorganic Chemistry and Petrochemistry, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 1997.

9 scientific publications presenting data of fundamental investigation of unsaturated azlactones transformations into α - and β -phosphorylated enamides and related reagents, e.g. phosphorus containing enimidoylchlorides, phosphorylated azlactones analogues, phosphonium ylides and betaines, are defended. Most commonly such phosphorus containing organic compounds formation proceeds in regio- and stereoselective manner. It was found that these reagents are suitable for obtaining not only acyclic compounds but also recently unknown phosphorylated thiazole, selenazole and pyrimidine derivatives.

Ключові слова: азлактон, енамід, ілід, бетаїн, тіазол, селеназол, піримідин, фосфорилування.

Подписано к печати 17.02.97г. Формат 84x108/32
Объем: 0.9 усл.печ.л., 0.93 уч.-изд.л.
Тираж 100. Заказ 737.



РЕКЛАМНО-МАРКЕТИНГОВА КОМПАНІЯ
УКРАЇНА, 252005, м. КИЇВ, вул. ГОРЬКОГО, 20В, оф.29
тел./факс: (380 44) 227-1038, 227-2134, 227-1602

625878

AB 37.191