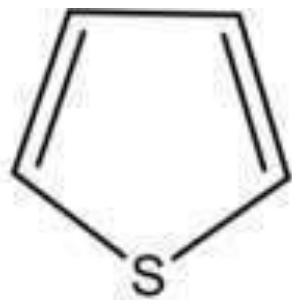


**Д 12. Бір гетероатомы бар бес мүшелі гетероциклдер. Химиялық қасиеттері.  
Медицинада фуран туындыларын қолдану.**

Дәріскер: доцент Ескалиева Б.К.

# Бір гетероатомы бар бес мүшелі гетероциклдер.

- Бір гетероатомы бар бес мүшелі гетероциклдердің негізгі өкілдері.



Тиофен



Фуран



Пиррол

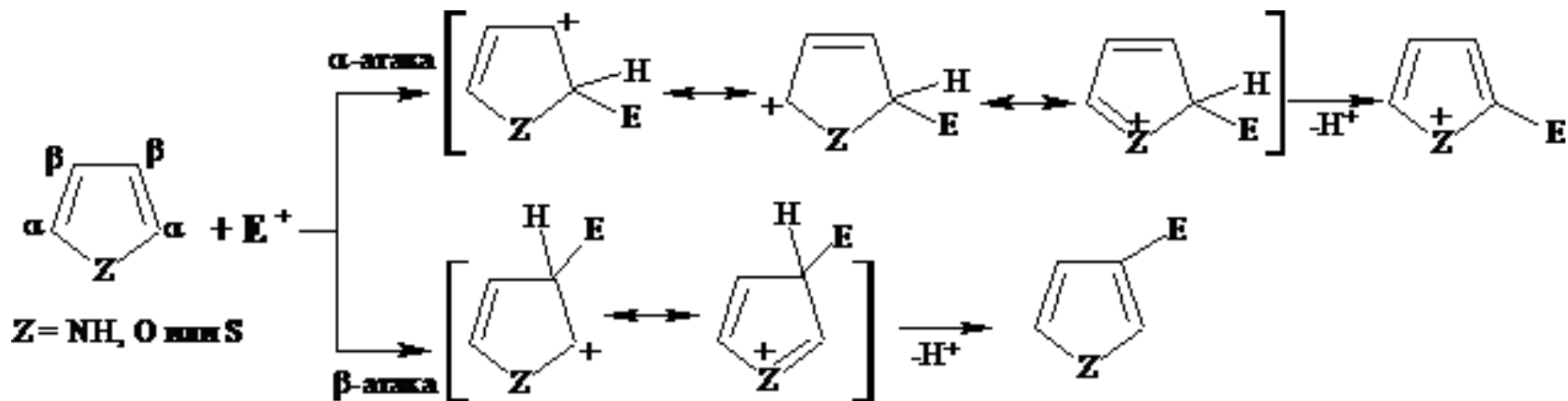
# Химиялық қасиеттері

Пиррол, фуран және тиофен ұқсас электрондық құрылымға ие болғандықтан, олар ұқсас химиялық қасиет көрсетеді.

Пиррол, тиофен және фуранның химиялық қасиеттерінің негізі негізінен  $\alpha$ -позициясы бойынша **электрофильді орынбасу ( $S_E$ )** реакцияларына оңай түсуі қабілеті болып табылады.

# Электрофильді орынбасу реакциялары

Гетероциклдерде электрофильді орынбасу негізінен С-2 атомы арқылы жүзеге асырылады ( $\alpha$  позиция), өйткені аралық түзілетін **катионда** ( $\sigma$ -кешенде) резонанстық тұрақтандыру  $\beta$ -позициясынан түзілетін катионға қарағанда тиімдірек:

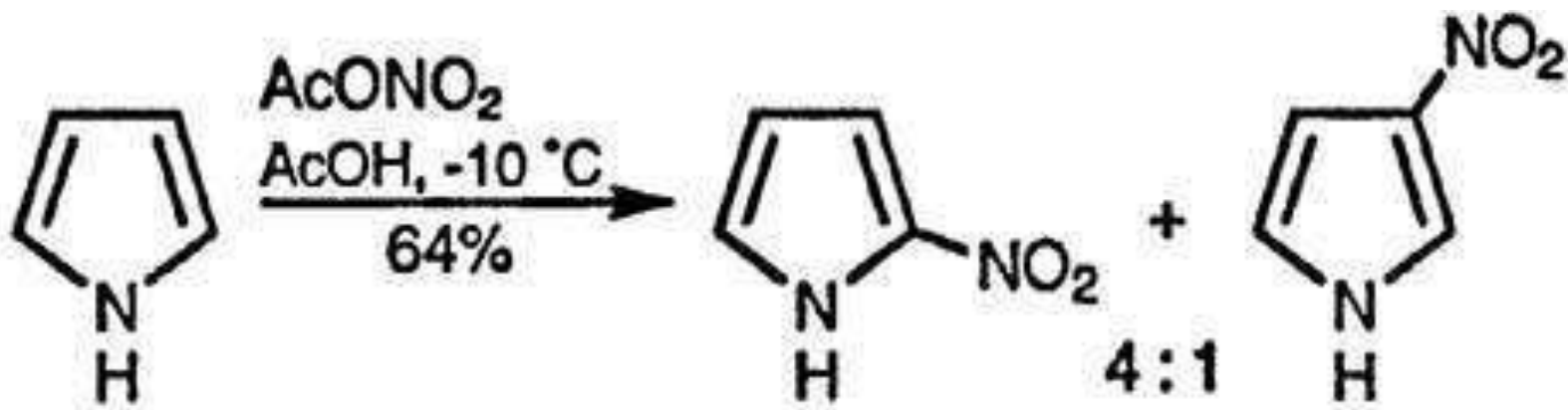


Бір гетероатомы бар бес мүшелі гетероциклдердің электрофильді орынбасу реакцияларының механизмі

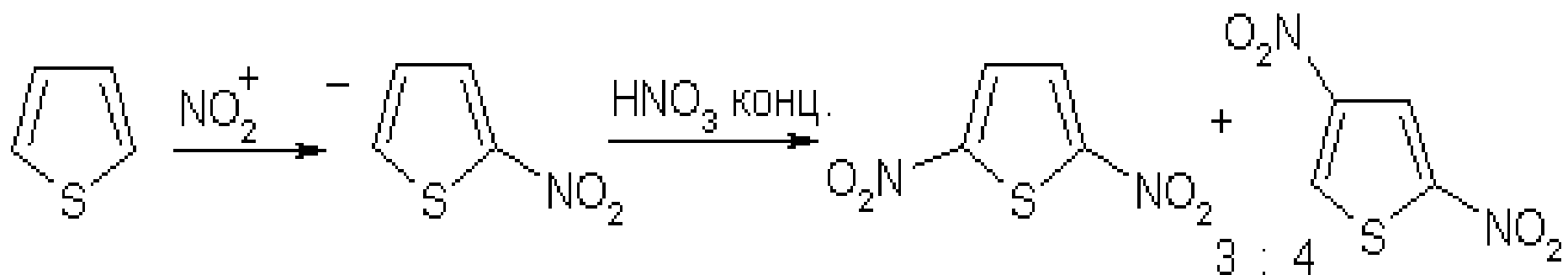
**Пиррол мен тиофен** ароматты жүйелерге тән электрофильді орынбасу реакцияларына түседі (Фридель-Крафтс бойынша **нитрлеу, сульфирлеу, галогендеу, ацилдеу** реакциялары).

### *Нитрлеу.*

Пирролды нитрлеу төмен температурада нитрлеуші агент ретінде **ацетилнитраты** пайдаланады. Негізінен 2-нитропиррол түзіледі

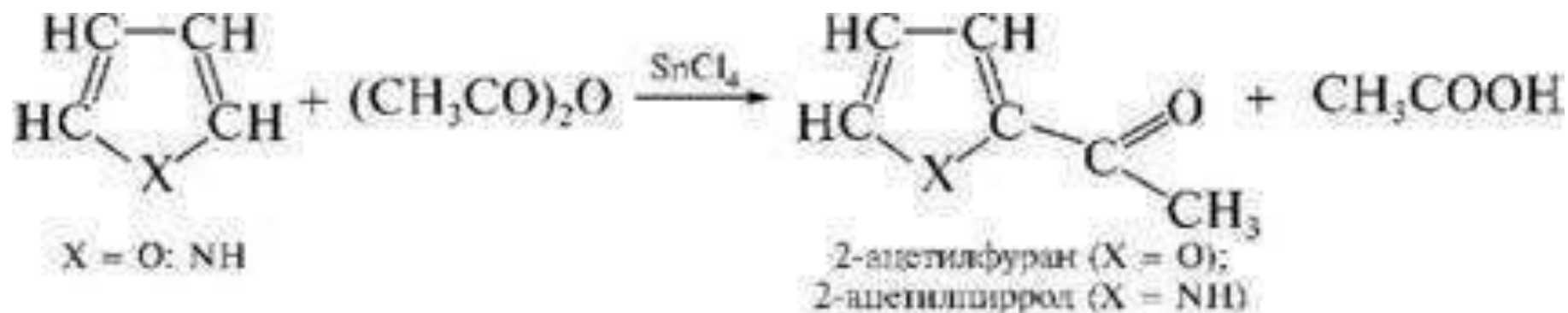


# Тиофенді нитрлеу

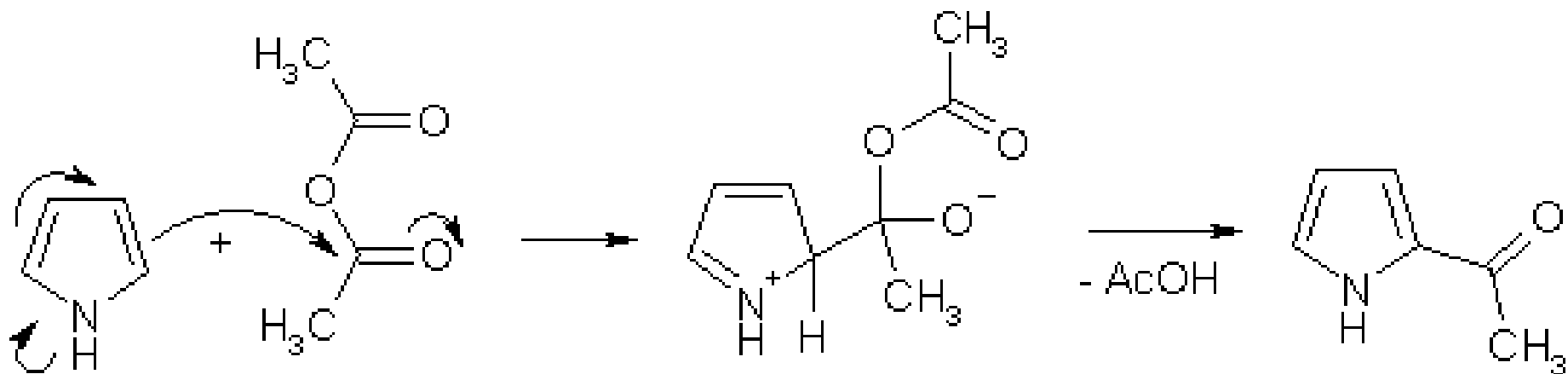


## Ацилдеу.

Тиофенді ацилдеу катализатор — алюминий хлориді  $AlCl_3$  қатысымен карбон қышқылдарының хлорангидридтерімен жүреді:



Пиррол сірке ангидридімен қыздырған кезде 2-ацил- және 2,5-диацилпирролдарды алынады.

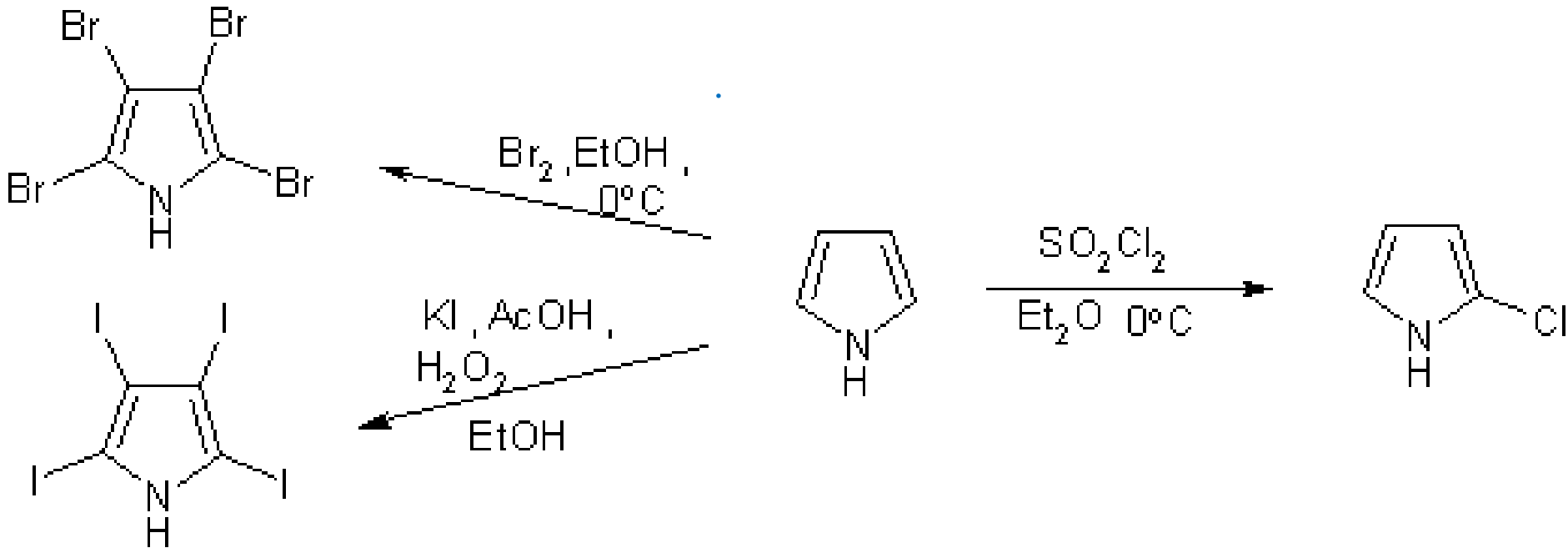




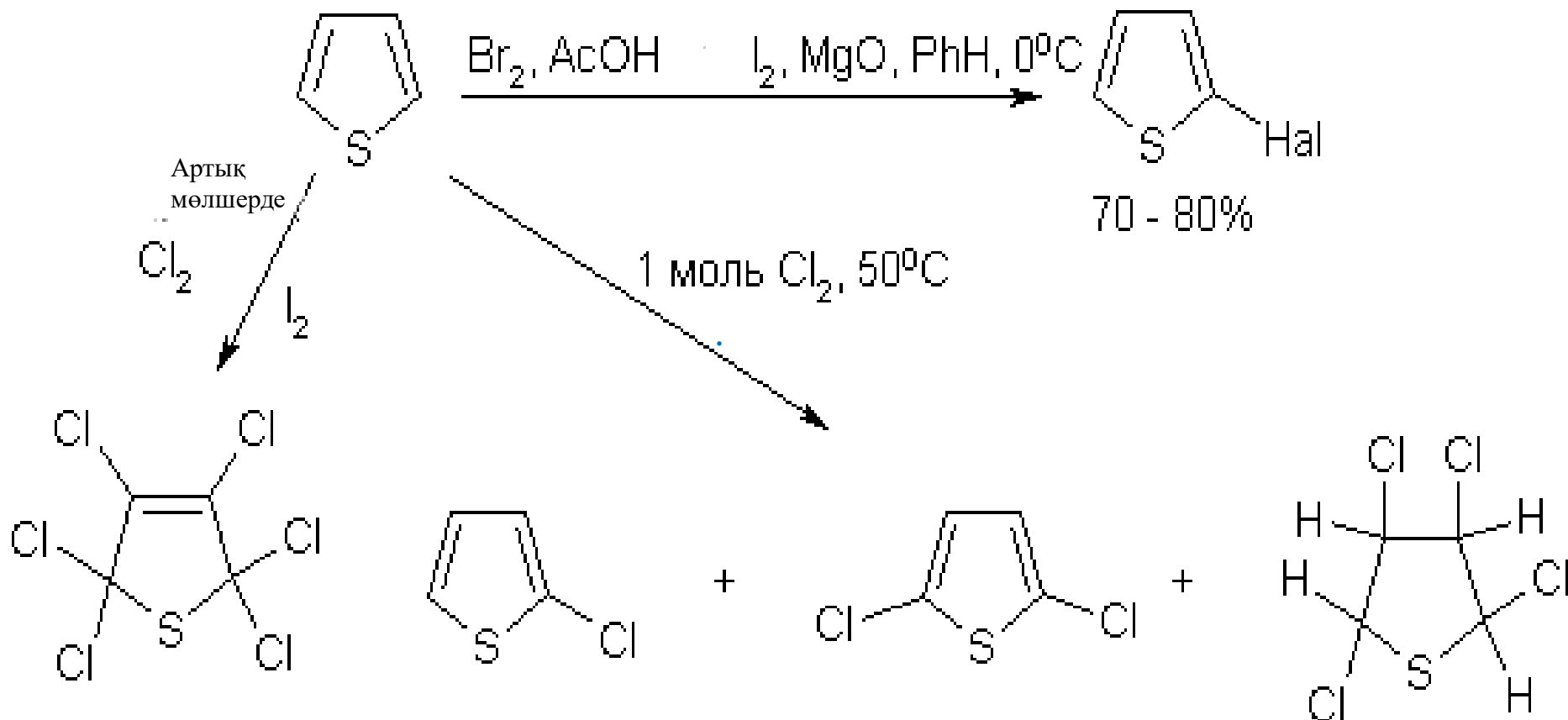
## Галогендеу.

Пирролдардың галогендермен әрекеттесуі, әдетте, барлық бос сутегі атомдарының орнын басуына әкеледі;

Алайда кей жағдайда катализатор сульфурилхлорид төмен температурада пиррол  $\alpha$ -позицияға монохлорлайды.

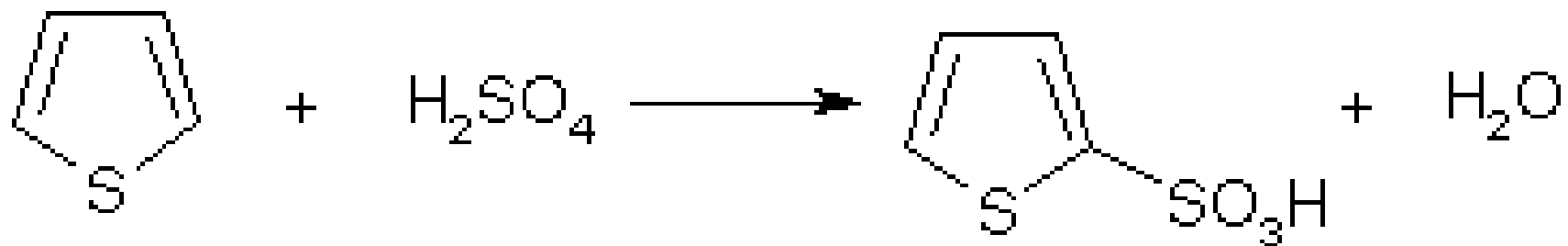


# Тиофенді галогендеу

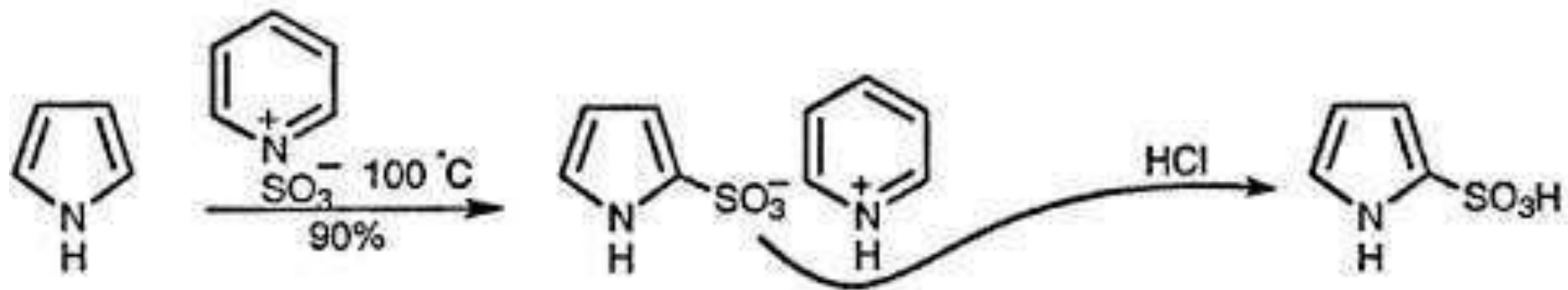


# Сульфирлеу

Тиофенді сульфирлеу

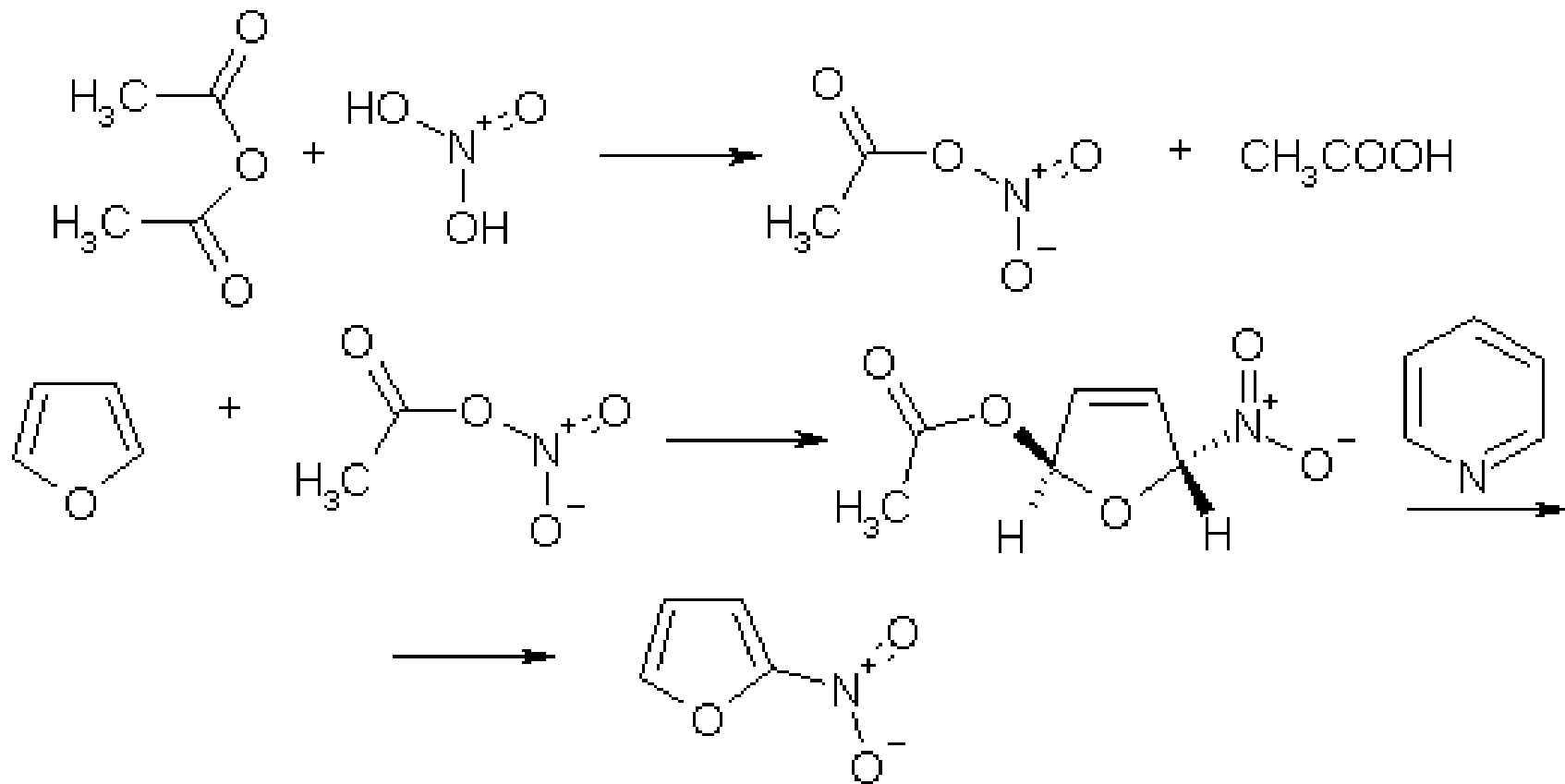


Пирролды сульфирлеу

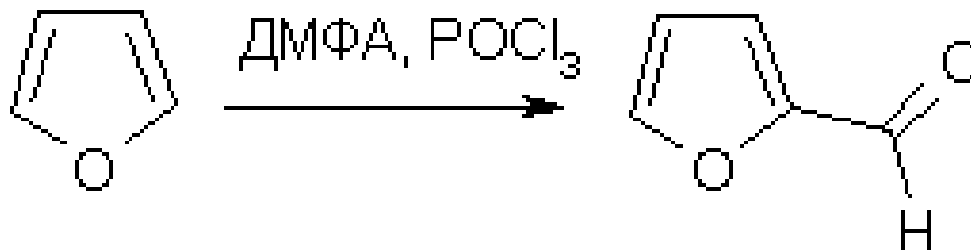


## Фуранды нитрлеу

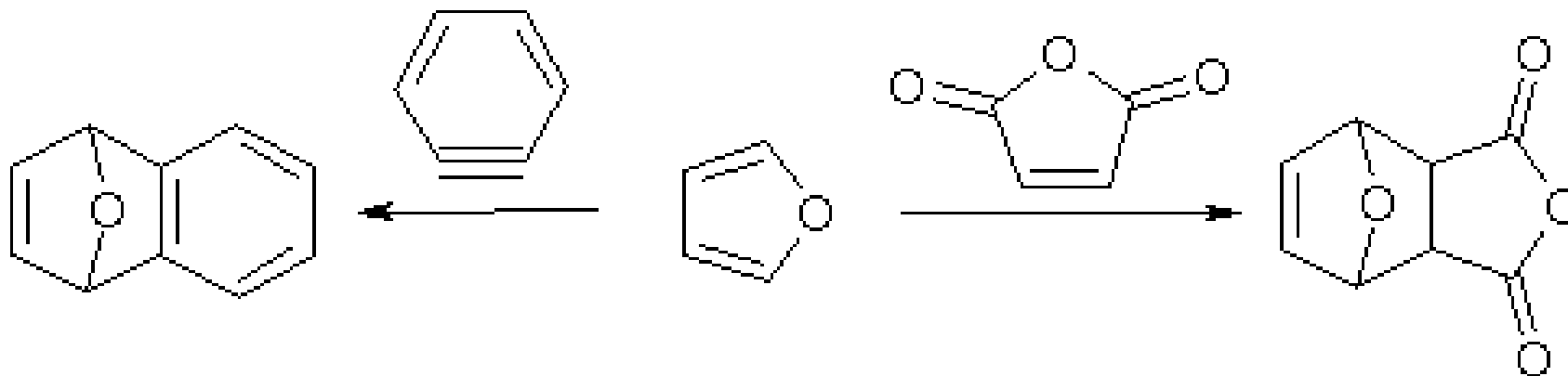
Фуранды нитрлеу үшін пиридин және ацетилнитрат пайдаланылады.

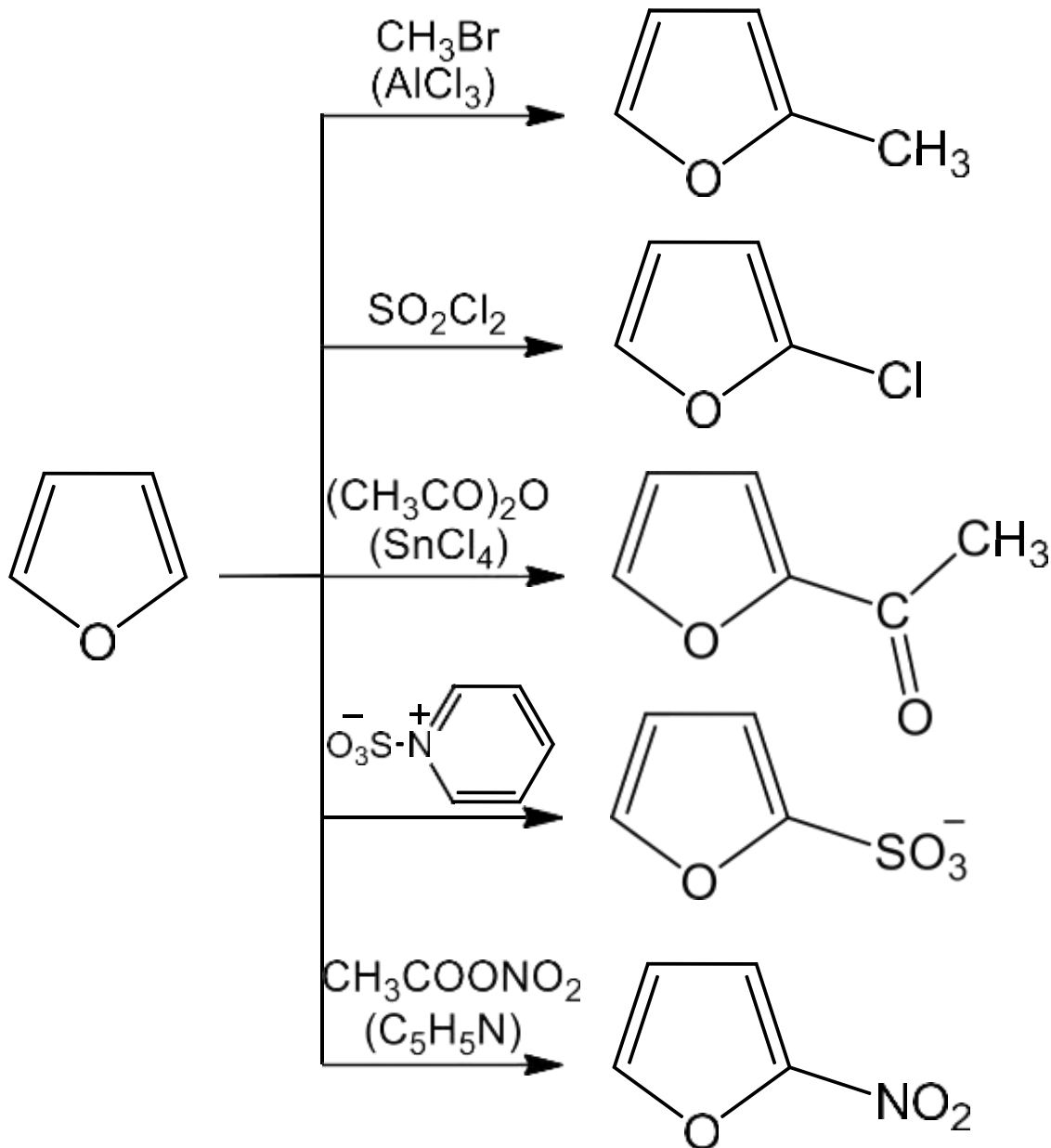


Фуранды ацилдеу Фридель-Крафтс катализаторымен жүреді.



**Дильс-Альдер диендік синтезі.** Синтез кезінде фуран малеин ангидриді және дегидробензолмен әрекеттеседі.





алкилдеу

галогендеу

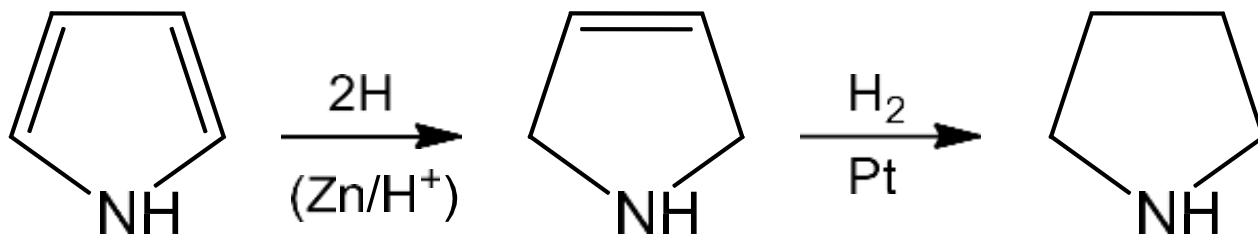
Тиофен төмен  
температурада

ацилдеу

сульфирлеу

Тиофен –  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (салқын)

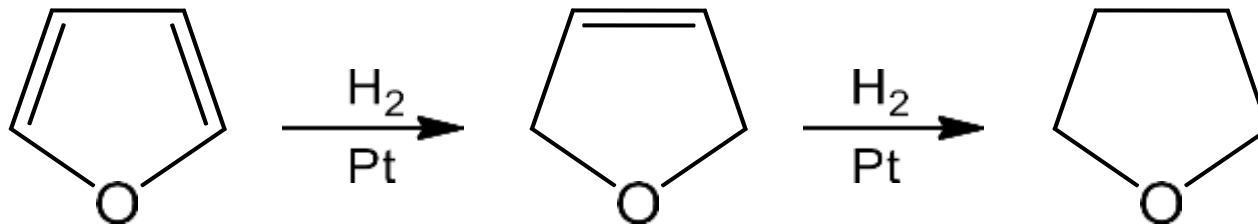
нитрлеу



пиррол

$\Delta^3$ -пирролин

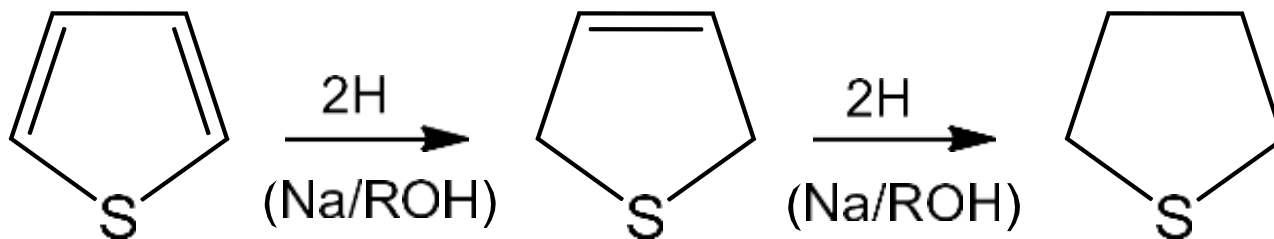
пирролидин



фуран

дигидрофуран

тетрагидрофуран



тиофен

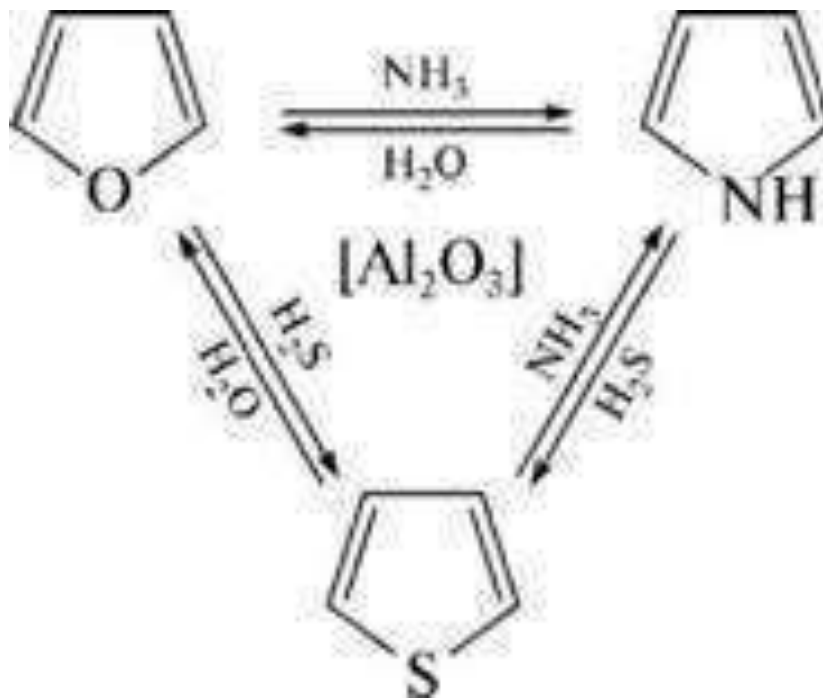
дигидротиофен

тиофан

# Бір гетероатомы бар бес мүшелі гетероциклдердің өзара түрленуі.

Орыс химигі Ю.К. Юрьев 1936 жылы гетероциклдердің жоғары реактивтілігін ескере отырып, **фуран**, **пиррол** және **тиофеннің** өзара алмасу мүмкіндігін көрсетті.

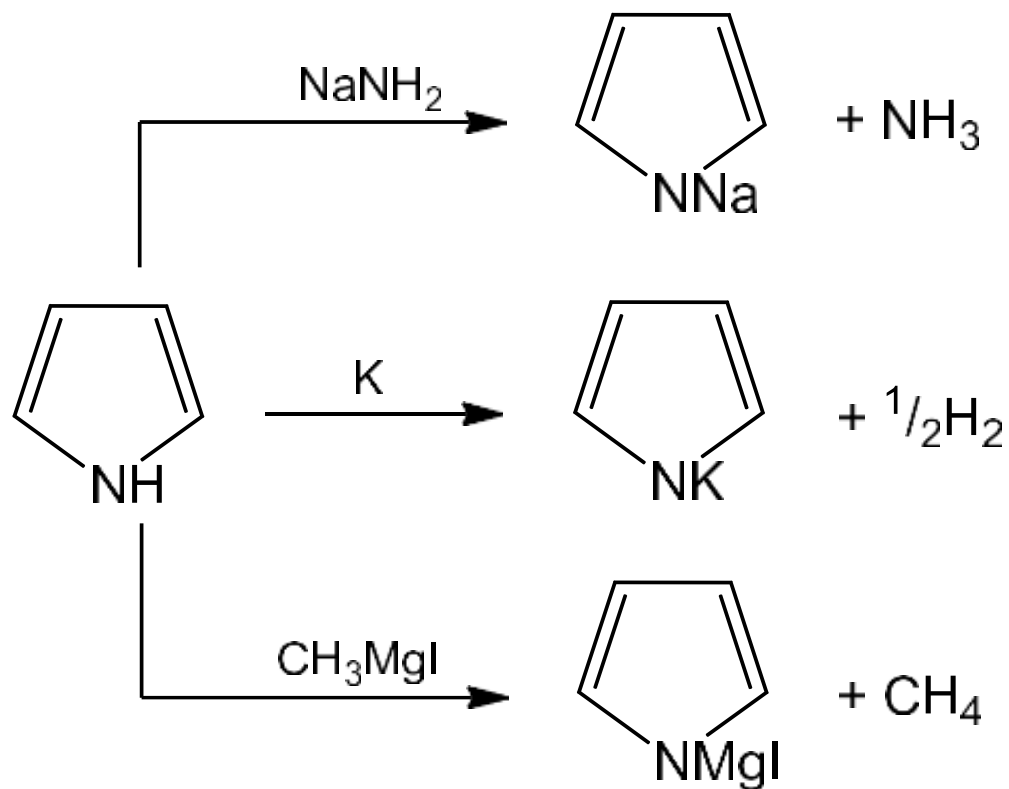
Реакция  $\text{Al}_2\text{O}_3$  катализаторының қатысуымен  $450^\circ\text{C}$  температурада жүреді:





# Қышқылдық қасиеттері

Пиррол әлсіз қышқылдық қасиетке ие



# Бір гетероатомы бар бес мүшелі гетероциклдердің медицинада пайдаланылуы

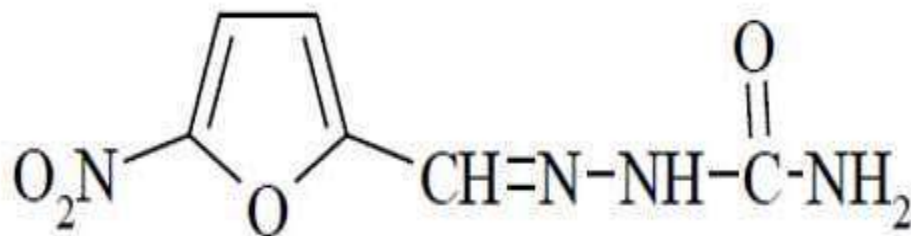
## Нитрофурандар

Нитрофурандар — антибактериалды эффект көрсететін препараттар тобына жатады. Негізгі өкілдері нитрофурал (фурацилин), фуразидин (фурагин), фуразолидон.

- **Фурацилин (нитрофурал)-** жергілікті антисептикалық құрал, нитрофурандар тобына жатады, микробқа қарсы әсері етеді. Тонзиллит пен отитті жергілікті емдеу (шаю), конъюнктивит (көз тамшылары), зәр шығару жолдарының инфекциясын емдеуде қолданылады.



**Nitrofuralem**  
**Furacilinum**

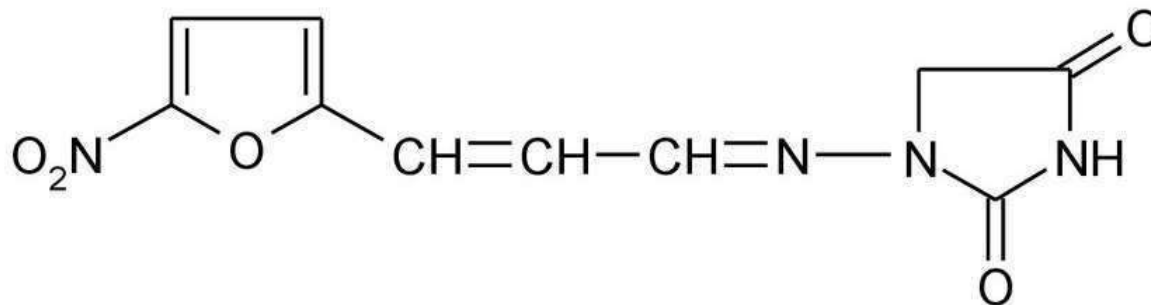


5-Нитро-2-фуральдегида семикарбазон  
(5-Нитрофурфуурола семикарбазон)

- **Фуразидин (фурагин)** - микробқа қарсы әсері бар дәрілік зат, нитрофурандардың туындысы. Бактериялық дизентерияны, сальмонеллезді, трихомониазды емдеу үшін қолданылады.

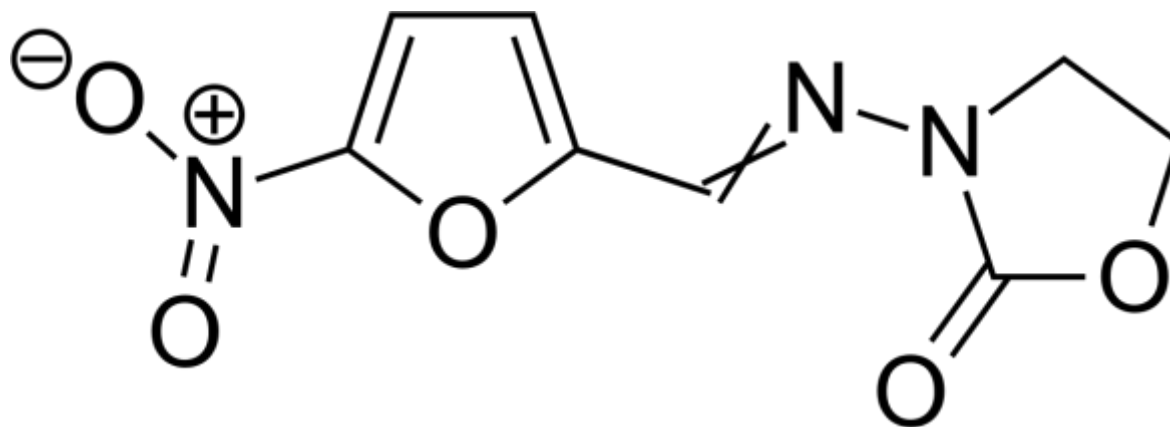


**Фуразидин**  
**Furazidin**  
**Фурагин**



*N(5-нитро-2-фурил)аллилиденаминогидантоин*

- **Фуразолидон** микробқа қарсы спектрі бойынша фурацилиннен біршама ерекшеленеді. Ол дизентерия, тиф, паратиф, сондай-ақ қарапайымдылар трихомонас және лямблия қоздырғыштарына қарсы белсенді



3-[[[5-Нитро-2-фуранил)метилен]амино]-  
2-оксазолидинон