

**4 - BENZOİL - 5 - FENİL - 2, 3 - FURANDİONUN ÇEŞİTLİ
TİOSEMİKARBAZONLARLA VERDİĞİ REAKSİYONLAR**

Behzat ALTURAL

Erciyes Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü'ne
KİMYA Anabilim Dalı'nda DOKTORA Tezi
Olarak Sunulmuştur.

Aralık — 1984

Erciyes Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından KİMYA Anabilim Dalı'nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

8 / 1 / 1985

BAŞKAN: Prof. Dr. Celal Tüzün *Celal Tüzün*

ÜYE: Prof. Dr. Mehmet Doğan *Mehmet Doğan*

ÜYE: Doç. Dr. Mustafa Akpınar *Mustafa Akpınar*

ÜYE: Doç. Dr. Yunus Akcamur *Yunus Akcamur*

ÜYE: Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kepez *Mustafa Kepez*

ONAY:

Yukardaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

9 / 1 / 1985

Mehmet Doğan
Enstitü Müdürü

ÖZET

Bu çalışmada 4-Benzoil-5-fenil-2,3-furandion (1) ile aseton-tiyosemikarbazon-benzaldehit-tiyosemikarbazon ve benzo-fenon-tiyosemikarbazonun reaksiyonları yapılarak sırasıyla 5-Benzoil-4-fenil-1-metil-fenil-metimino-pirimidin-2- tiyon (2), 5-Benzoil-4-fenil-1-fenil-metimino-pirimidin -2- tiyon (3) ve 5-Benzoil-1-difenil-metimino-4-fenil- pirimidin-2-tiyon (4) yeni bileşikleri elde edildi. 2 ve 3 bileşiklerinin benzen çözeltisinde hazırlanmasına karşın 4 bileşiği ise çözücü kullanmaksızın direkt reaksiyonla yapıldı. Bundan başka 1'in aseton-tiyosemikarbazon ve sikloheksanon-tiyosemikarbazonlarla da reaksiyonları araştırıldı. Fakat elde edilen ürünlerin ısıya karşı hassas olmaları nedeniyle bu ürünler kristallendirme metodu ile saflaştırılmadı.

İlk olarak sentezlenen bu 2, 3 ve 4 bileşiklerinin ayrı ayrı asidik ortamda yapılan hidroliz reaksiyonları sonunda 1-Amino-5-benzoil-4-fenil-pirimidin-2-tiyon (5) yeni bileşiğini verdiği belirlendi.

2, 3 ve 4 bileşiklerinin yapı formülleri; bileşiklerin elementel analizleri, ¹H-NMR ve IR spektrumları ve ayrıca 4 bileşiğinin röntgen yapı analizi yardımıyla sağlandı.

Sonuçlar, bu reaksiyonlarda nükleofil bir reaktif olarak kullanılan tiyosemikarbazonların yapıları yönünden tartışıldı.

ZUSAMMENFASSUNG

In dieser vorliegenden Arbeit wurden die Reaktionen von 4-Benzoyl-5-phenyl-2,3-furandion (1) mit verschiedenen Thiosemicarbazonen durchgeführt, die Acetophenon-thiosemicarbazon, Benzaldehyd-thiosemicarbazon und Benzophenon-thiosemicarbazonen sind. Nach diesen Reaktionen wurden bei drei neuen Verbindungen dargestellt, die 5-Benzoyl-1-methylphenyl-methimino-4-phenyl-pyrimidin-2-thion (2), 5-Benzoyl-4-phenyl-1-phenyl-methimino-pyrimidin-2-thion (3) und 5-Benzoyl-1-diphenylmethimino-4-phenyl-pyrimidin-2-thion (4) sind. Die Verbindungen 2 und 3 wurden bei den Umsetzungen von 1 mit den betroffenen Thiosemicarbazonen unter Rückflusskühler und als Lösungsmittel in Benzol enthalten. Aber die Verbindung 4 wird bei der direkten Reaktion von 1 mit Benzophenon-thiosemicarbazon gewonnen.

Ausserdem bei dieser Arbeit wurden auch die Reaktionen von 1 mit Aceton- und Cyclohexanon-thiosemicarbazon versucht. Aber die bei hier enthaltenen Produkten hat man wegen der Empfindlichkeit und Uneinheit ihrer Strukturen nicht kristallisieren können.

Dann wurden diese als erstmalig dargestellten neuen Verbindungen 2, 3 und 4 im sauren Medium hydrolysiert. Auch diese Umsetzungen führten unter Abspaltung der betroffenen Ketone zum selben neuen Hydrolyseprodukt, das 1-Amino-5-benzoyl-4-phenyl-pyrimidin-2-thion (5) ist.

Die Strukturaufklärung dieser Verbindungen gelingt auf Grund ihrer Elementaranalysen, IR-, ¹H-NMR-Spektroskopischen Daten und Röntgen-Strukturanalysen.

Es wurde am Ende dieser Arbeit über die Ergebnisse der Reaktion nach den Strukturen der als nucleophilen Reagentien verwendeten Thiosemicarbazone diskutiert.

TEŞEKKÜR

İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nden 2547 sayılı Yüksek Öğrenim Kanunu'nun 40/b maddesine göre Erciyes Üniversitesi'nde görevlendirilmiş olan ve bana vermiş olduğu bu tezin danışmanlığını yapan, hatta çalışmamın sonuçlanması açısından görev süresini uzattıran değerli hocam Sayın Doç.Dr.Yunus Akçamur'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bu çalışma ile ilgili elementel ve spektral analizlerin Avusturya-Karl Franzens-Graz Üniversitesi Organik Kimya Enstitüsü'nde yapılmasına yardımcı olan ve aynı Enstitüde İzotop Bölümü Başkanı Sayın Prof.Dr.G.Kollenz'e teşekkür borçluyum.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
GİRİŞ	1
1. <u>1</u> Bileşiğinin Termoliz Reaksiyonları	1
2. <u>1</u> Bileşiğinin Nükleofilik Reaktiflerle Verdiği Reaksiyonlar	4
DENEYSEL ÇALIŞMALAR	7
1. <u>1</u> Bileşiğinin Aseton-tiyosemikarbazon İle Reaksiyonu	7
2. <u>1</u> Bileşiğinin Benzaldehit-tiyosemikarbazon İle Reaksiyonu	13
3. <u>1</u> Bileşiğinin Benzofenon-tiyosemikarbazon İle Reaksiyonu	17
4. <u>1</u> Bileşiğinin Aseton-ve Sikloheksanon-tiyosemikarbazonlar İle Reaksiyonu	21
5. <u>2,3</u> ve <u>4</u> Bileşiklerinin Reaksiyon Mekanizması ..	22
6. <u>2,3</u> ve <u>4</u> Bileşiklerinin Asidik Ortamda Hidrolizi	24
7. Hidroliz Reaksiyonu Mekanizması	27
BULGULAR	28
TARTIŞMA VE SONUÇ	31
KAYNAKLAR	33

GİRİŞ

4-Benzoil-5-fenil-2,3-furandion (1), dibenzoilmetan ile okzalilklorürün kondenzasyon reaksiyonu neticesinde oluşan heterosiklik bir bileşiktir [1,2] . Bu furan türevi lakton halkası ihtiva etmesi nedeniyle heterosiklik alanda yeni bileşikler yapma imkânını verir [3,4] . Bu alanda yapılan çalışmalar kısaca, termoliz ve nükleofil etkileşme reaksiyonları olmak üzere iki kısımda toplanabilir:

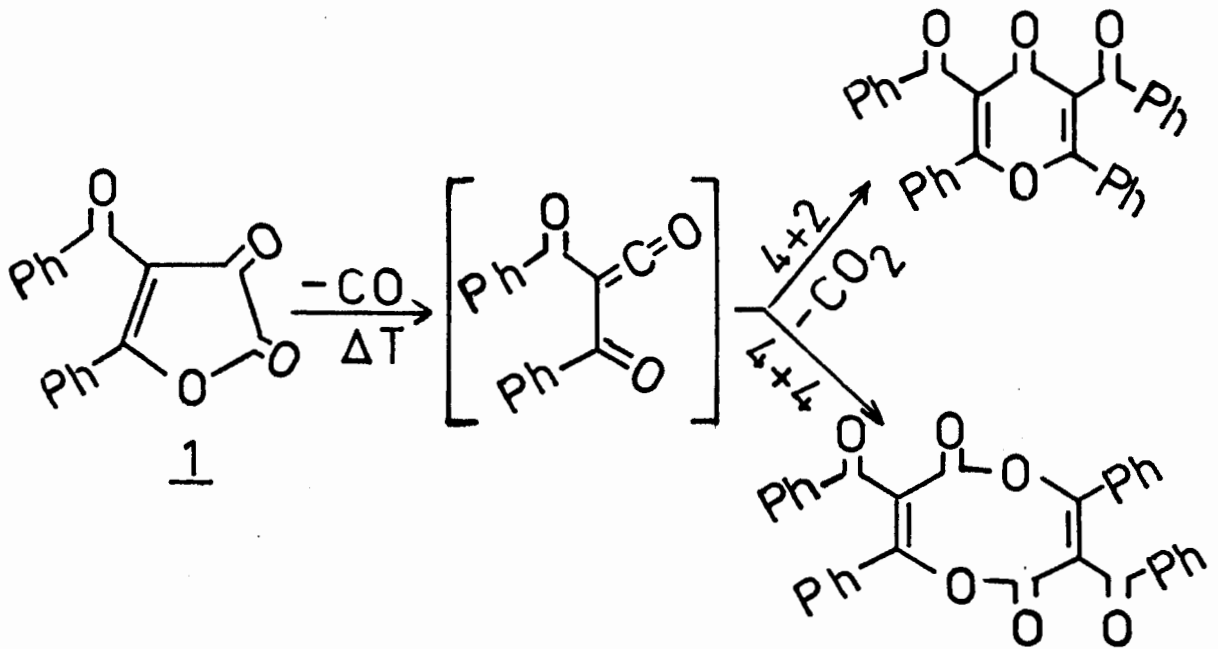
1. 1'in Termoliz Reaksiyonları:

1'in uygun koşullardaki termoliz reaksiyonunda 1'den 1 mol CO ayrılmasıyla diaçilketen ara ürünü olduğu gösterilmiş ve bu diaçilketen ara ürününün 4+2 ve 4+4 sikloadisyon reaksiyonları ile yeni bileşikler sentezlenmiştir [5] .

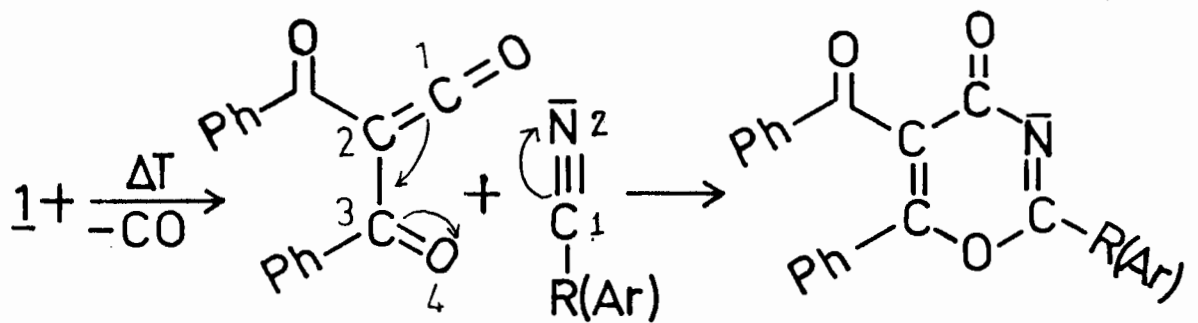
Reaksiyon denkleminde görüldüğü gibi diaçilketen ara kademesi üzerinden 4+2 sikloadisyon reaksiyonu ile 3,5-dibenzoil-2,6-difenil-4-pirron bileşiği ve 4+4 sikloadisyon reaksiyonu ile de dibenzoil-difenil-dioksocin-2,6-dion bileşiği oluşmaktadır.

Bilindiği gibi sikloadisyon reaksiyonları 2+1, 2+2, 2+3, 2+4, sikloadisyonlar şeklinde ayrılmakta ve bu tip reaksi-

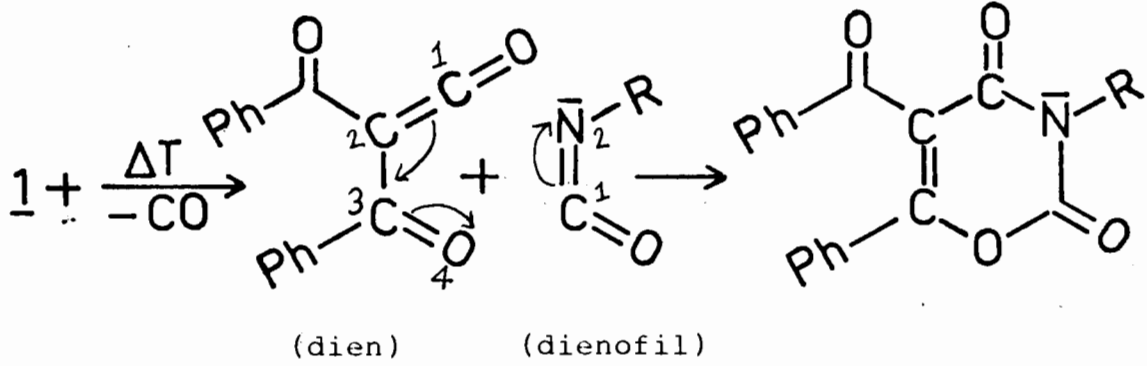
yonlarla heterosiklik alanda bir çok yeni bileşiklerin sentezi mümkün olmaktadır. Diels-Alder Reaksiyonları[6] olarak da tanınan bu tür reaksiyonlarla 1'den çok sayıda yeni bileşikler elde edilmiştir.



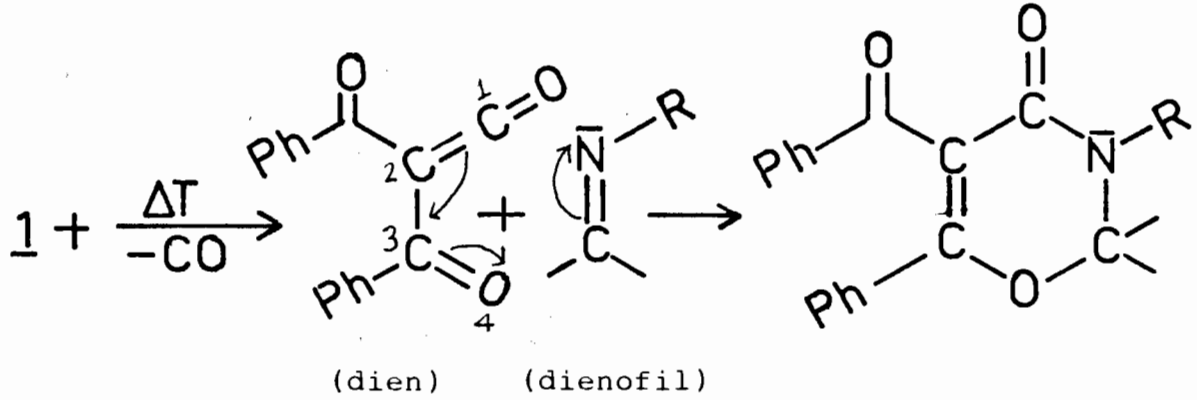
1'in aromatik ve alifatik nitrillerle 4+2 sikloadiadisyon reaksiyonları yapılarak oksazin türevli bileşikler sentezlenmiştir [7,8].



1'in aril ve alkil izosiyanatlarla 4+2 sikloadisyon reaksiyonlar yapılarak yine oksazin türevli bileşikler elde edilmiştir [9,10] .



1'in Schiff bazları [11,12] hidrazonlar ve azinlerle [13,14] yapılan termoliz reaksiyonları aşağıdaki gibidir:



Burada R: alkil ya da aril olduğu durumda dienofil bir Schiff bazı,

R: $\begin{array}{c} \text{N} \\ | \\ \text{R}_1 \end{array} - \text{C} = \text{N} - \text{R}_2$ grubunu gösterdiği durumda dienofil bir hidrazon ve

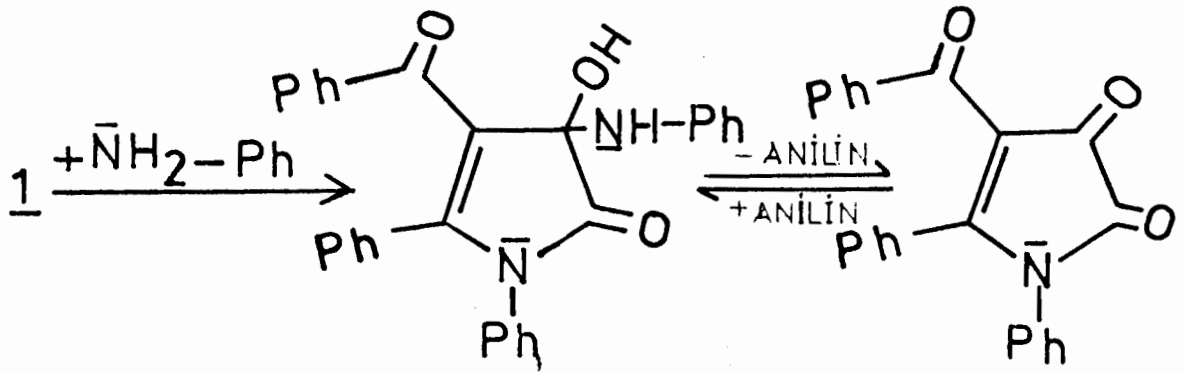
R: $\begin{array}{c} \text{N} \\ | \\ \text{R}_1 \end{array} = \text{C} - \text{R}_2$ grubunu gösterdiği durumda ise dienofil bir azindir.

Ayrıca 1'in oksimlerle de halka açılması olmadan katılma reaksiyonları verdiği ve bu katılma reaksiyonları sonucu oluşan

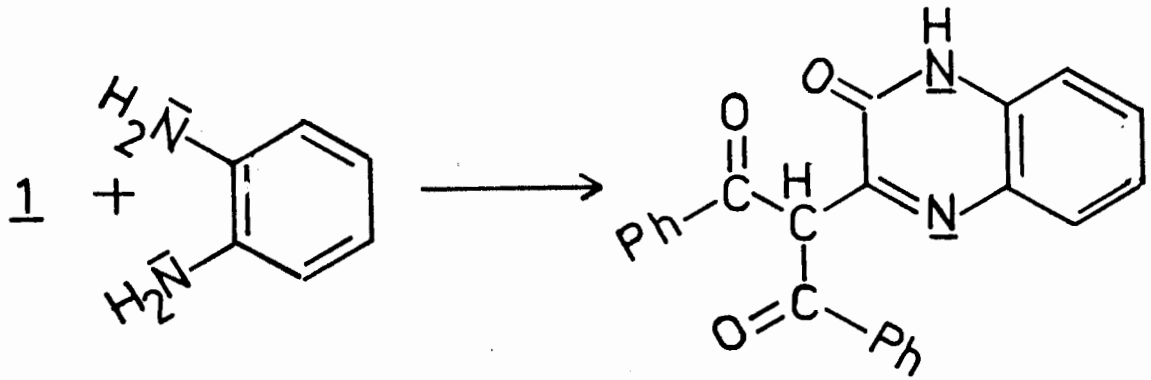
ürünlerin termolizi yapılarak yeni bileşiklerin elde edildiği de bilinmektedir [14] .

2. 1'in Nükleofil Reaktiflerle Verdiği Reaksiyonlar:

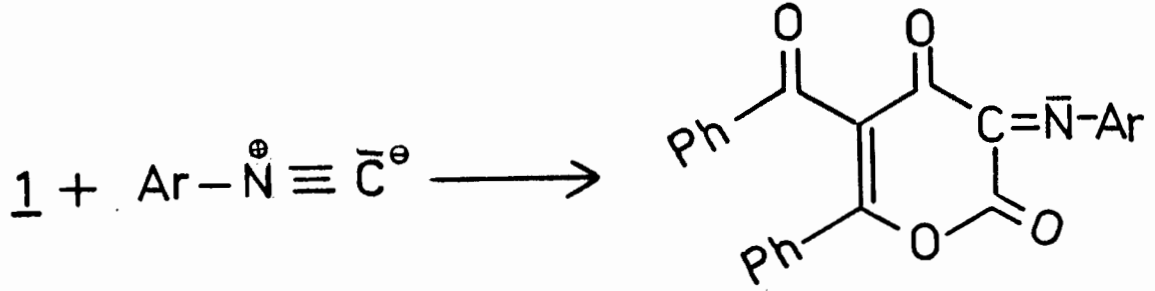
1'in anilinle reaksiyona girerek pirrolodien sisteminde bir bileşik verdiği belirlenmiştir [15] .



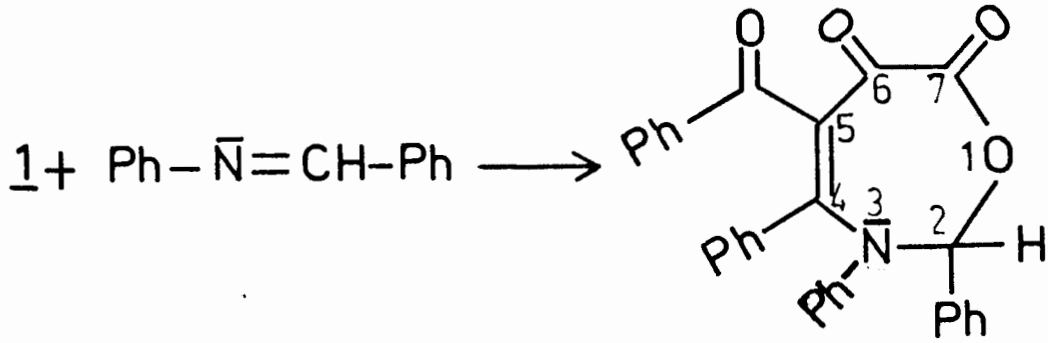
1 ile O-fenilendiaminin nükleofilik etkileşmesiyle kinoksalin türevi bir bileşik, G.Kollenz ve çalışma arkadaşları tarafından yapılmıştır [3] .



1 ile tamamen değişik bir reaksiyon da aril-izonitrillerle gerçekleştirilerek piran türevi bir bileşik elde edilmiştir [7] .



Diğer taraftan 1'in Schiff bazlarından benzal anilin ve W. Ott tarafından yapılan reaksiyon sonunda oksazepin türevi bir bileşik bulunmuştur [11] .



Ayrıca 1'in ketenler, ketiminler ve aril-izosiyanatlarla yapılan reaksiyonlarında furan halkasında genişleme olduğu belirlenmiştir [13,11] . Buna karşın 1, H₂O ve C₂H₅OH gibi nükleofil reaktiflerle etkileşerek kendisini oluşturan di-benzoilmetan ve okzalik asit (okzalik asit etil esterini) verecek şekilde bozunmaktadır [1,16] . Bu nedenle 1, bir desikatör içinde, vakum altında ve P₂O₅/parafin üzerinde muhafaza edilmektedir.

Bu çalışmada, 1'in tiyosemikarbazonlarla şimdiye kadar yapılmamış reaksiyonları araştırıldı. Neticede reaksiyona sokulan asetofenon-, benzaldehit- ve benzofenon-tiyosemikarbazonlar 1 ile nükleofilik etkileşerek pirimidin tipinde üç yeni bileşik verdiği belirlendi. Daha sonra bu üç yeni bi-

leŒiđin asidik ortamda ayrı ayrı hidrolizleri yapılarak 1'-
in tiyosemikarbazonlarla olan reaksiyonları aydınlatılmaya
çalışıldı.

DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada kullanılan başlangıç maddeleri 1 ve tiyosemi - karbazonlar (asetofenon-tiyosemikarbazon [17] benzaldehit-tiyosemikarbazon [18] , benzofenon-tiyosemikarbazon[19,20], aseton-tiyosemikarbazon [21,22] ve sikloheksanon-tiyosemi - karbazon [22]) literatürlerde verilen reçetelerine göre sentezlendi. Sonra her bir tiyosemikarbazon, 1 ile değişik koşullarda reaksiyona sokularak uygun reaksiyon şartları tesbit edilmeye çalışıldı. Belirlenen reaksiyon şartlarında 1' in asetofenon-tiyosemikarbazonla 5-benzoil-4-fenil-1-metil-fenil-metimino-pirimidin-2-tiyon (2), 1'in benzaldehit- tiyosemikarbazonla 5-benzoil-4-fenil-1-fenil-metimino-pirimidin-2-tiyon (3) ve 1'in benzofenon-tiyosemikarbazonla 5-Benzoil-1-difenil-metimino-4-fenil-pirimidin-2-tiyon (4) yeni bileşikleri sentezlendi. Ayrıca 2, 3, ve 4 bileşiklerinin ayrı ayrı asidik ortamda hidrolizi ile 1-Amino-4-benzoil-5-fenil-pirimidin-2-tiyon (5) bileşiği elde edildi.

1. 1'in Asetofenon-tiyosemikarbazon İle Reaksiyonu:

1'in asetofenon-tiyosemikarbazon [17] ile hangi koşullarda reaksiyona girdiği bilinmediğinden reaksiyon koşullarını sıcaklık süre ve çözücü yönünden belirleyebilmek için değişik reaksiyon şartlarında çok sayıda denemeler yapıldı. Bu denemelerden bir kısmı; çözücü kullanmaksızın (direkt reaksi-

yonla) yağ banyosu üzerinde ve etüvde değişik süre ve temperaturlerde 1 ile asetofenon-tiyosemikarbazonu reaksiyona sokarak gerçekleştirildi. Diğer bir kısım denemeler ise, 1 ve asetofenon-tiyosemikarbazon çözücü olarak kullanılan ksilen, toluen, benzen, karbontetraklorür, kloroformda ayrı ayrı çözüldükten sonra birbirine karıştırılıp yağ banyosunda ve geri soğutucu altında değişik temperatur ve değişik reaksiyon sürelerinde yapıldı. Bu arada havadaki nemin reaksiyon ortamına etki etmemesi için geri soğutucu üzerine CaCl_2 başlığı takıldı.

Yapılan deneyler sonunda 1 ile asetofenon-tiyosemikarbazon arasındaki reaksiyon aşağıdaki şekilde belirlendi.

Hem 1 hem de aseton-tiyosemikarbazon taze destile edilmiş benzende ayrı ayrı çözüldü. Sonra her iki çözelti birbirleriyle karıştırılarak geri soğutucu altında ve bir yağ banyosu üzerinde 1 saat kaynatıldı. Ayrıca reaksiyon ortamı bir magnetle sürekli karıştırıldı.

Burada anlatıldığı şekilde yapılan 1 ile asetofenon-tiyosemikarbazon arasındaki reaksiyonda reaksiyon süresinin 1 saatten az olması halinde reaksiyonun tamamlanmadığı ve bu sürenin 1 saatten fazla olması durumunda ise, ürünün bozulduğu yine deneylerle gösterildi.

1 ile asetofenon-tiyosemikarbazon benzen içerisinde 1 saat kaynatıldıktan sonra reaksiyonda oluşan istenen ürünün çökmesini temin etmek amacıyla reaksiyon maddeleri 1 gece bekletildi. Sonra çöken kısım süzülerek ham ürün elde edildi. Bundan sonra elde edilen maddenin asetik asitde kristalledebileceği belirlendikten sonra ham ürün kristallendirme metodu [24] ile saflaştırılıp analize hazırlandı.

1'in gerek asetofenon-tiyosemikarbazon ve gerekse diğer tiyosemikarbazonlarla yapılan tüm reaksiyonlarında reaksiyona giren maddelerden reaksiyon sonucu reaktanlardan farklı bir bileşik ya da bileşikler oluşup oluşmadığı ve analize hazır-

lanan bileşiklerin saf olup olmadıklarının belirlenmesinde ince tabaka kromatografisi (TLC) yöntemi [25,26] kullanıldı.

Yukarda açıklanan reaksiyon koşullarında 1 ile asetofenon - tiyosemikarbazondan elde edilen bileşik (2) analiz edilmek üzere Avusturya-Karl-Franzens-Graz Üniversitesi Organik Kimya Enstitüsü'ne gönderildi. Neticede 2 bileşiğinin elementel analiz sonuçları ile ¹H-NMR ve IR spektrumları elde edildi.

Bilindiği üzere elementel analiz sonuçlarıyla bileşiğin kapalı formülü ve ¹H-NMR ve IR spektrumları [27,28] yardımıyla da yapı formülü açıklığa kavuşturulmaktadır.

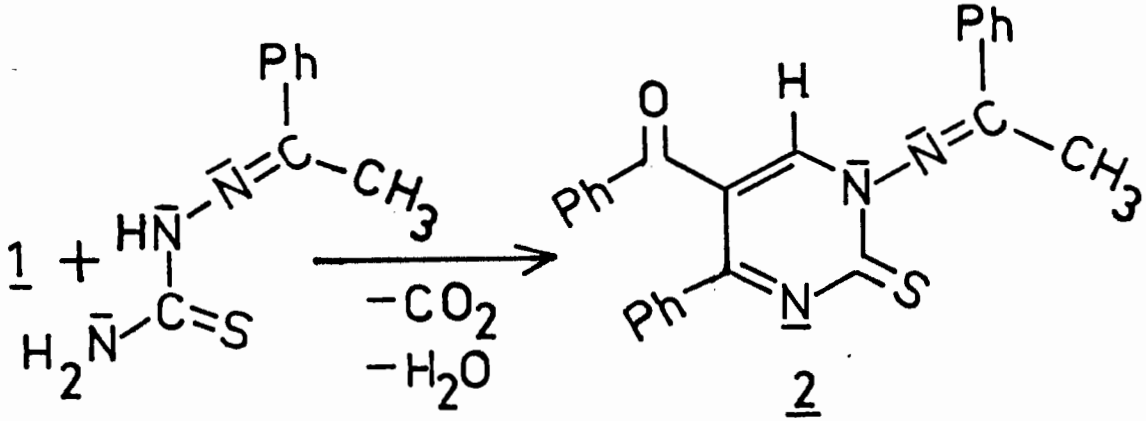
2 bileşiğinin elementel analiz sonuçları tezin deneyler kısmında sunulmuş olup, bu analiz sonuçlarına uyan bileşiğin kapalı formülünün C₂₅H₁₉N₃OS şeklinde olacağı bulundu.

Şekil-1'de görülen 2 bileşiğinin ¹H-NMR spektrumu incelendiğinde spektrumun yüksek olan bölgesinde δ=2.4 ppm değerinde bir pik ve spektrumun düşük alan bölgesinde δ=7.2 - 8.1 ppm değerleri arasında bir pik grubu görülmektedir. Burada δ TMS standardına göre ¹H-NMR spektrumda pikin kimyasal kayma değerini göstermektedir. Bu piklerin kimyasal kayma değerleri ¹H-NMR spektrumları için hazırlanmış proton kimyasal kayma tablolarındaki değerlerle karşılaştırılarak ve metil grubunun C'dan daha elektronegatif bir atoma bağlı olduğu ya da bir π bağının anizotropik etkisi altında kaldığı göz önüne alınarak δ=2.4 ppm'deki pikin bir metil grubu protonlarına ait olduğu belirlendi. δ=7.2 - 8.1 ppm değerleri arasındaki pik grubunun aromatik bileşik protonlarına ve özellikle 8.1 ppm'deki pikin ise heterosiklik grubu protonlarına ait olduğu yine proton kimyasal kayma tabloları yardımıyla anlaşıldı. Diğer taraftan 2.4 ppm'deki pik alanı ile 7.2 - 8.1 ppm'deki pik grubunun alanı ve 8.1 ppm'deki pikin alanı ile karşılaştırıldığında 7.2 - 8.1 ppm'deki piklerin alınının 16 protona ve 8.1 ppm'deki pik alınının 1 protona ait olduğu anlaşıldı. Sonuç olarak 2 bileşiğinde 1 metil grubu, 3 fenil grubu ve 1 protonlu bir hetero aromatik grubu olduğu belirlendi.

Ayrıca ¹H-NMR spektrumu yardımıyla belirlenen proton sayısını bileşiğin elementel analiz sonucu bulunan proton sayısı doğrulamaktadır.

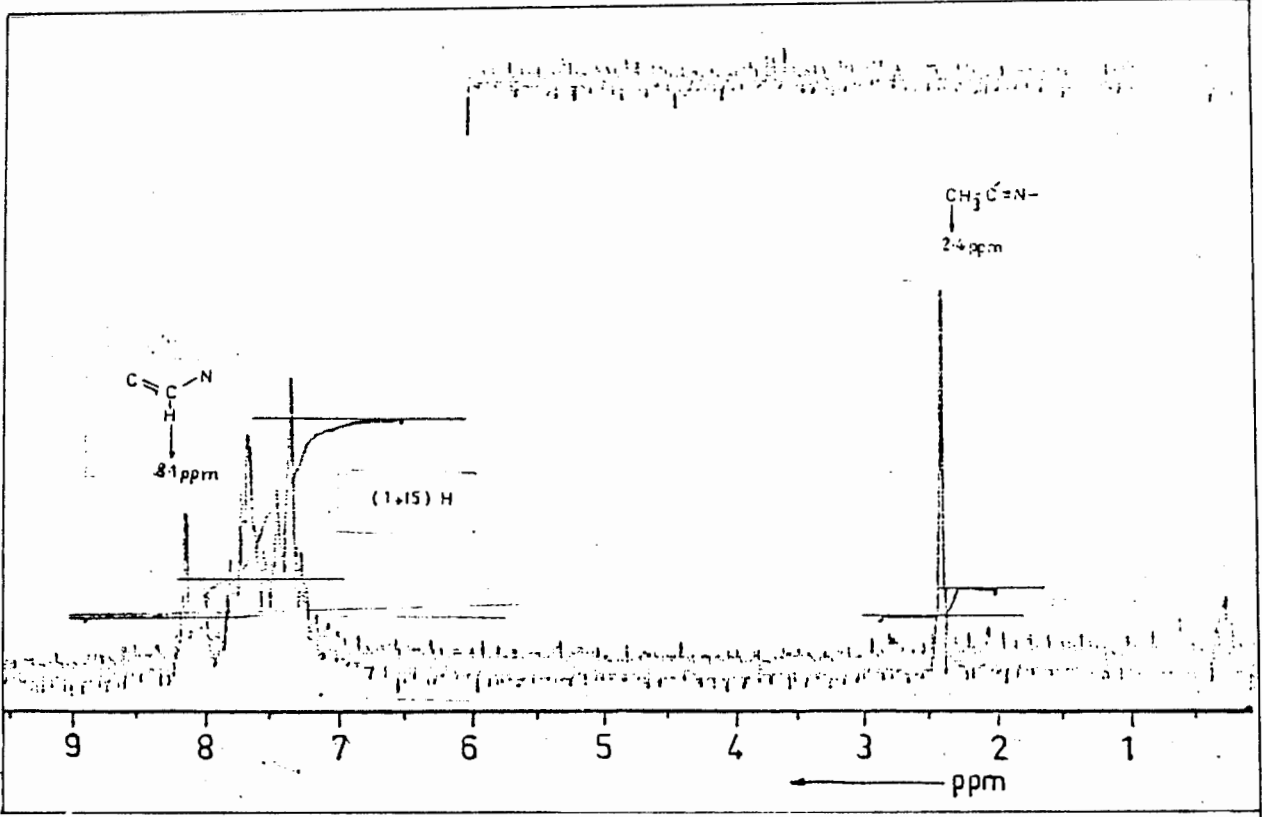
2 bileşiğinin IR spektrumu ise Şekil-2'de görülmektedir. Bu spektrum KBr tekniği ile alınmıştır. Spektrumda 1650 cm⁻¹ ve 1100 cm⁻¹'de görülen piklerin sırasıyla karbonil ve tiyokarbonile ait olduğu IR korelasyon kartları yardımıyla anlaşılmaktadır.

Bileşiğin ¹H-NMR ve IR spektrumlarından elde edilen ip uçları yardımıyla C₂₅H₁₉N₃OS kapalı formülüne uyan açık formülü, reaksiyon denklemiyle beraber aşağıdaki şekilde gösterilebilir:



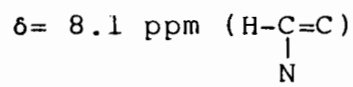
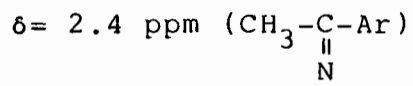
Reaksiyon esnasında çıkan gaz bin cam boru ile Ba(OH)₂ çözeltilisine gönderildi ve neticede bu gazın CO₂ olduğu kalitatif olarak tesbit edildi.

Bundan başka, 5-Benzoyl-4-fenil-1-metil-fenil-metimino-pirimidin-2-tiyon (2) bileşiğinin yapısı 1'in benzofenon-tiyosemikarbazonla oluşturduğu 4 bileşiğinin (ilerde anlatılacak) Almanya-Stuttgart-Max-Planck Enstitüsü'nde Dr.Peters tarafından yapılan rontgen skruktür analizi sonuçlarına göre hazırlanan molekül-stereografik projeksiyonu ile de tam bir kesinlik kazandı.

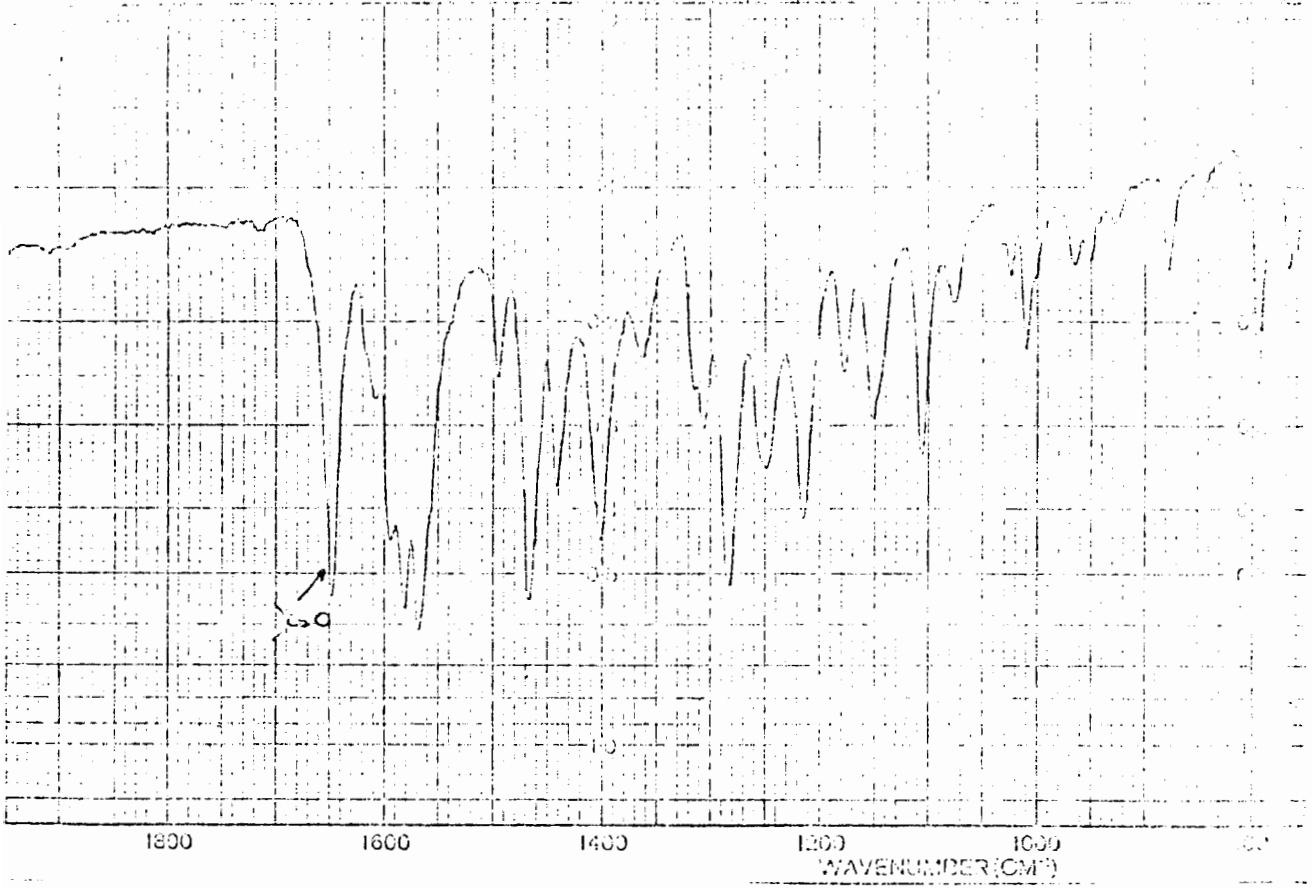


Şekil-1. 2 Bileşiğinin ¹H-NMR Spektrumu

TMS standardına göre δ değerleri:



$\delta = 7.2 - 8.1 \text{ ppm}$ (aromat.H)



Şekil-2. 2 Bileşiğinin IR Spektrumu

IR (KBr içinde):

$\bar{\nu} = 1650 \text{ cm}^{-1}$ (>C=O ve -N=C<)

$\bar{\nu} = 1100 \text{ cm}^{-1}$ (>C=S)

2. 1'in Benzaldehit-tiyosemikarbazon İle Reaksiyonu:

1 ile benzaldehit-tiyosemikarbazon[18] arasındaki reaksiyon 1'in asetofenon-tiyosemikarbazon ile olan reaksiyonuna benzer şekilde yapıldı. Ancak çözücü olarak kullanılan benzenin taze redistile olmasından başka 1'in çok taze (yeni hazırlanmış) ve benzaldehit-tiyosemikarbazon etüvde iyice kurutulmuş olması gerekmektedir. Ayrıca reaksiyon süresi de 2 bileşiğinin hazırlanmasından biraz daha az (reaksiyon süresi 45 dakika) tutuldu. Bu reaksiyon şartları, 1 ile benzaldehit-tiyosemikarbazon arasında yapılan bir seri denemeler sonucu bulundu.

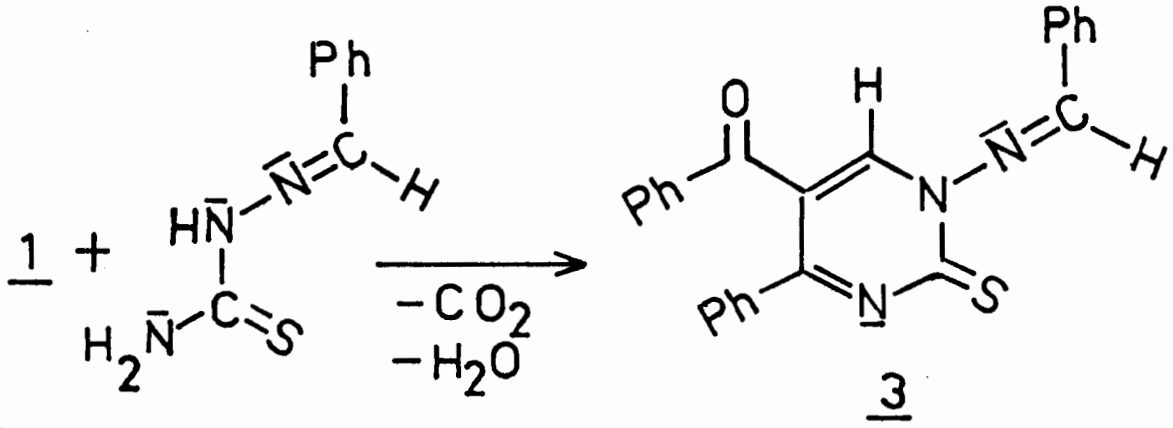
1 ile benzaldehit-tiyosemikarbazonun uygun reaksiyon koşullarında oluşturduğu bileşik (3) asetik asitte kristallendirilerek analize gönderildi. 2 bileşiğine benzer reaksiyon şartlarında elde edilen 3 bileşiğinin elementel analiz, ¹H-NMR ve IR spektrumları göz önüne alınarak bileşiğin yapı formülü belirlendi.

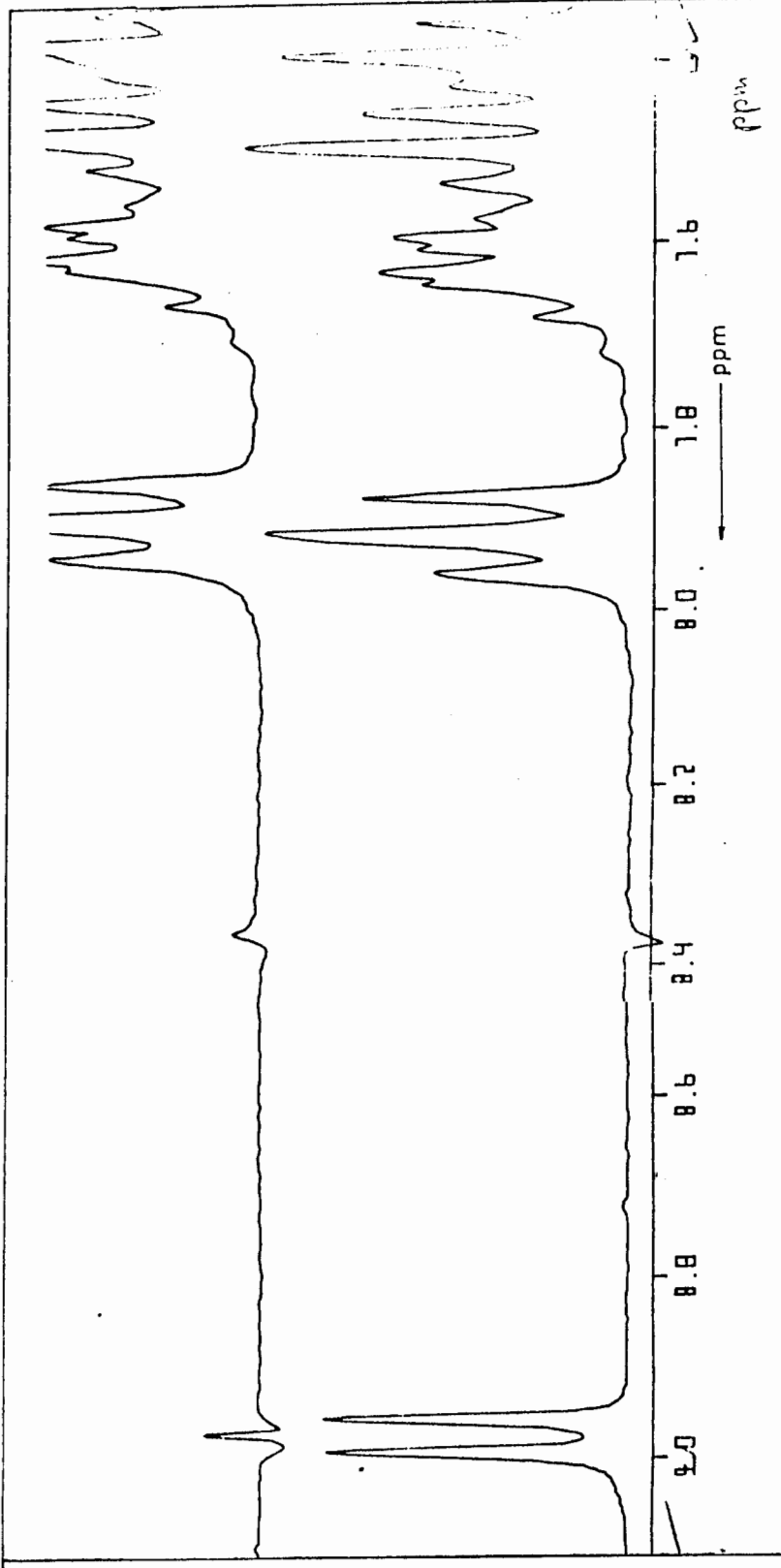
Deneyler bölümünde sunulan elementel analiz sonuçlarından bileşiğin kapalı formülü C₂₄H₁₇N₃OS şeklinde bulundu. Şekil 3'de 3 bileşiğine ait ¹H-NMR spektrumu görülmektedir. Bu spektrumun 7.2 - 8.1 ppm değerleri arasındaki pikler bileşiğin aromatik protonlarına ait 2 bileşiğinin ¹H-NMR aromatik halka protonlarının kimyasal kayma değerlerine yakın bir benzerlik göstermektedir. Yalnız spektrumun δ=9.0 ppm'de görülen iki eşdeğer pikin bileşiğin imin grubundaki C'a bağlı protona ait olup, pikdeki yarıma ilgili protonun çift bağ düzlemine göre cis-trans izomeri durumundan ileri gelmektedir.

Şekil-4'de verilen 3 bileşiğinin IR spektrumundan 1650 cm⁻¹ frekans değerindeki pikin bir karbonil grubuna ve 1100 cm⁻¹ frekans değerindeki pikin ise bir tiyokarbonil grubuna ait olduğu IR korelasyon kartları yardımıyla belirlendi. Burada verilen karbonil ve tiyokarbonil gruplarına ait pik değerleri 2 bileşiğin IR spektrumundan alınan karbonil ve tiyo-

karbonil değerlerinin aynı olduğu görüldü. Buradan 3 bileşiğinin yapısının 2 bileşiğinin yapısına benzerliği sonucu çıkartıldı.

1'in benzaldehit-tiyosemikarbazon ile yapılan reaksiyonu sonunda yeni bir bileşik olan 5-benzoil-4-fenil-1-fenilmetimino-pirimidin-2-tiyon (3) elde edildi. Bu bileşiğin reaksiyon denklemi ile yapısını aşağıdaki şekilde gösterilebilir:



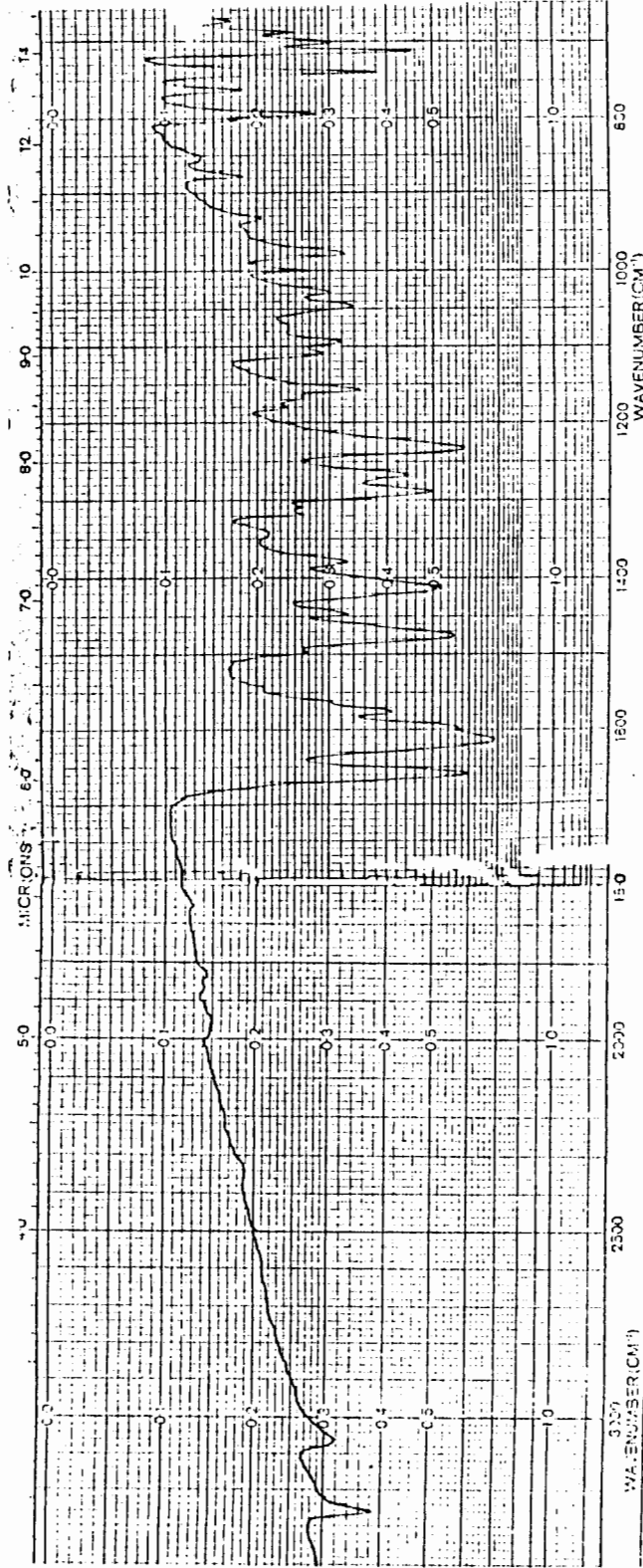


Şekil-3. 3 Bileşiğinin ¹H-NMR Spektrumu

TMS Standardına göre δ değerleri:

$\delta = 7.2 - 8.1$ ppm (aromat.H)

$\delta = 9.0$ ppm ($-\text{N}=\overset{\text{H}}{\text{C}}-\text{Ph}$)



Şekil-4. 3 Bileşiğinin IR Spektrumu

IR (KBr içinde):
 $\bar{\nu} = 1650 \text{ cm}^{-1}$ ($>C=O$)
 $\bar{\nu} = 1100 \text{ cm}^{-1}$ ($>C=S$)

3. 1'in Benzofenon-tiyosemikarbazon İle Reaksiyonu:

1'in benzofenon-tiyosemikarbazonla[19,20] istenilen reaksiyonu aynen 1'in asetofenon-ve benzaldehit-tiyosemikarbazonla yapılan reaksiyonlarına benzer şekilde yapılmaya çalışıldı. Reaksiyonlar, önce benzen çözeltisinde, sonra ksilen, toluen eter (dietyl eter) CCl_4 ve $CHCl_3$ çözelti ortamlarında değişik süre ve sıcaklıklarda tekrarlandı.Yapılan bu deneylerin hiç birinden istenilen netice alınamadı.Yalnız düşük sıcaklıklarda (40 - 50 °C) yapılan deneylerde reaksiyon süresi uzun tutulsa bile benzofenon-tiyosemikarbazonun reaksiya girmediği 50 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda ise bozunma ürünlerinin oluştuğu ince tabaka kromatografisi yöntemi ile belirlendi.

1 ile benzofenon-tiyosemikarbazonun çözelti içerisinde yapılan tüm reaksiyonlarından 2 ve 3 bileşiklerine benzer kristallenebilen bir ürün elde edilememesi üzerine bu iki maddenin direkt reaksiyonu düşünüldü. Bu düşünülen direkt reaksiyon da aşağıda açıklandığı şekilde yapıldı:

1 ile benzofenon-tiyosemikarbazon 1:1 mol oranında alınıp birbirleriyle temiz ve kuru bir erlende homogen bir şekilde karıştırıldı. Hemen sonra homogen karışım bir yağ banyosu üzerinde ve bir spatülle devamlı karıştırılarak 100 - 105°C dereceye kadar yavaş yavaş ısıtıldı. Yağ banyosu sıcaklığı 100 - 105 °C derece aralığında iken 1 ile benzofenon-tiyosemikarbazon karışımı içinden gaz kabarcıkları çıkan kırmızı macunumsu bir madde oluşturdu. Yağ banyosu sıcaklığı 100-105 °C derecede tutularak 5 dakika kadar reaksiyona devam edildi. Sonra ürün soğumaya bırakıldı. Soğuyan madde eterle alınarak süzüldü ve n-butanolda kristallendirilip, analize gönderildi.

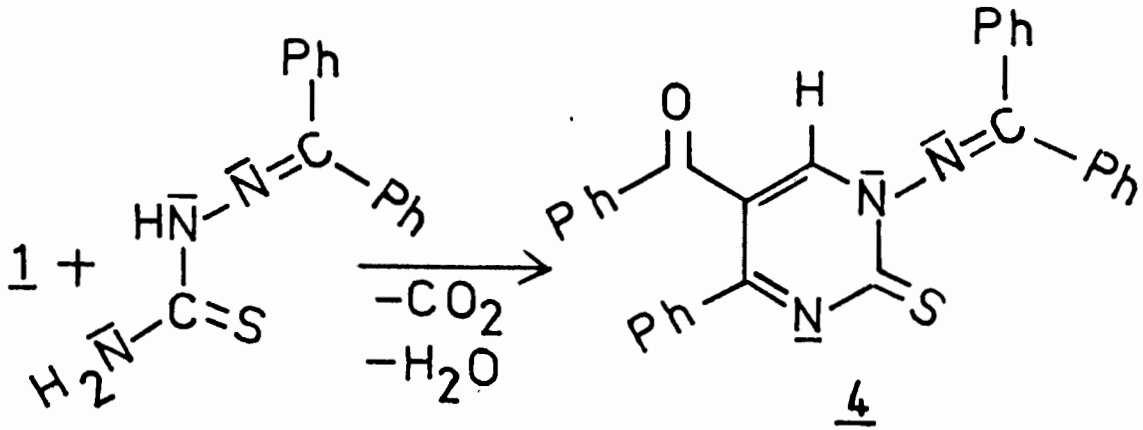
1 ile benzofenon-tiyosemikarbazonun direkt reaksiyonla oluşturduğu bileşiğin elementel analizi,IR spektrumu ve molekülstereografik projeksiyonu elde edildi. Bileşiğin elementel analiz sonuçları deneyler bölümünde, IR spektrumu Şekil-5'-

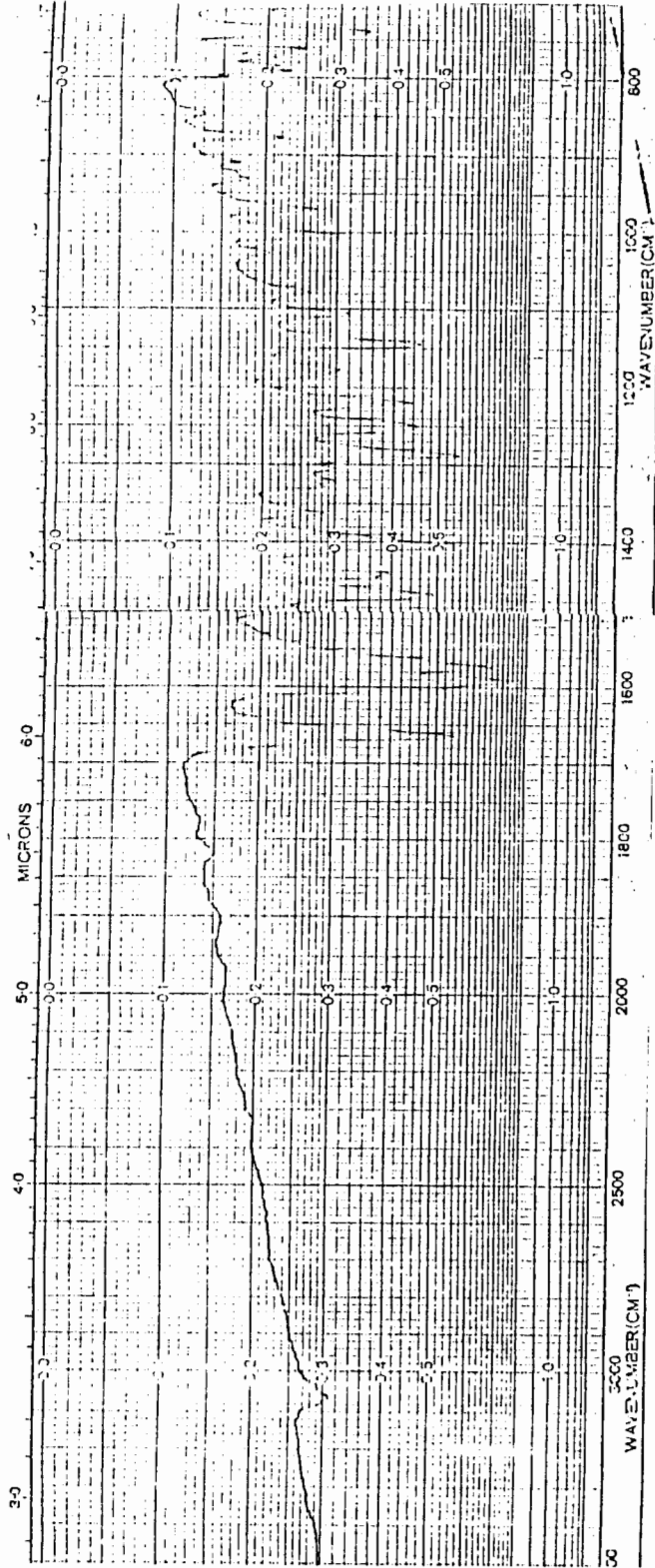
de ve molekül-stereografik projeksiyonu Şekil-6'da görülmektedir.

Bilindiği üzere bir molekülün rontgen yapı analizi ya da rontgen yapı analizi sonuçlarına göre hazırlanan molekül-stereoprojeksiyonu molekül yapısını kesin bir şekilde göstermektedir. Bu nedenle benzofenon-tiyosemikarbazonun 1 ile etkileşmesiyle meydana gelen 4 bileşiğinin yapısı molekül-stereografik projeksiyonundan 5-benzoil-1-difenil-metimino-4-fenil-pirimidin-2-tiyon olarak belirlendi.

Diğer taraftan 4 bileşiğinin IR spektrumundan 1660 cm^{-1} ve 110 cm^{-1} frekanslarının sırasıyla karbonil ve tiyokarbonil gruplarına ait olduğu 2 ve 3 bileşiklerinin IR spektrumlarında olduğu gibi teşhis edildi.

4 bileşiğinin reaksiyon denklemi ile yapı formülü aşağıdaki şekilde gösterilebilir:



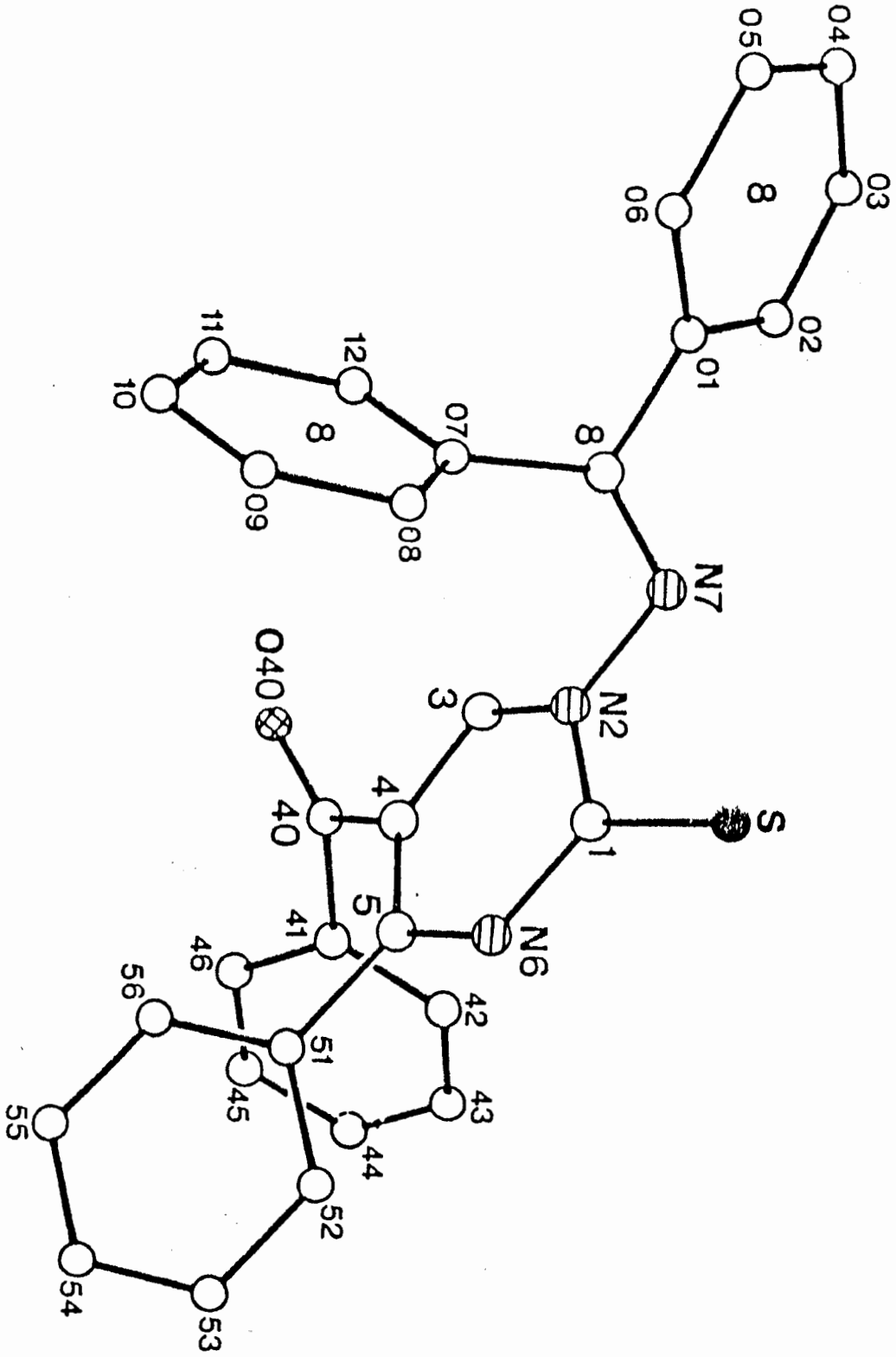


Şekil-5. 4 Bileşiğinin IR Spektrumu

IR (KBr içinde):

$\bar{\nu} = 1660 \text{ cm}^{-1}$ ($>C=O$)

$\bar{\nu} = 1100 \text{ cm}^{-1}$ ($>C=S$)



Şekil-6. 4 Bileşiğinin Molekül-Stereografik Projeksiyonu

4. 1'in Aseton-ve Sikloheksanon-tiyosemikarbazon Reaksiyonu:

Aseton-ve sikloheksanon-tiyosemikarbazon [21,22] 1 ile aynı koşullarda reaksiyona girmekte ve reaksiyon sonu oluşan ürünler benzer özellikler göstermektedir. Bu nedenle bu iki tiyosemikarbazonun 1 ile olan reaksiyonun birlikte verilmesi uygun görüldü.

1'in aseton-ya da sikloheksanon-tiyosemikarbazonla etkileşim sonucu oluşan ürünün ısıya karşı son derece hassas olduğu görüldüğünden reaksiyonlar laboratuvar sıcaklığında yapıldı. Bu nedenle 1 ile aseton-veya sikloheksanon-tiyosemikarbazon, benzen içinde bir magnetle karıştırılarak reaksiyona sokuldu. Reaksiyon süresi, laboratuvar sıcaklığı -15°C olduğu zaman -5 saat, laboratuvar sıcaklığı -20°C olduğu zaman -2 saat olarak belirlendi. Ayrıca bu deneyler $30-40^{\circ}\text{C}$ ' de bulunan su banyosu içinde yapıldığında reaksiyonun -30 dakikada tamamlandığı gözlemlendi. -Burada reaksiyonun tamamlanması terimi ile reaksiyona giren 1 ile aseton-ya da sikloheksanon - tiyosemikarbazonun benzende tamamiyle çözünerek berrak bir çözelti oluşturması, sonra da oluşan ürünün reaksiyon ortamını bulandırması veya belirgin bir çökelti vermesi anlatılmak istenmektedir.-

40°C derecenin üzerinde yapılan reaksiyonlarda bozunma ürünlerinin olduğu, ince tabaka kromatografisi (TLC) metodu ile belirlendi. Bundan başka 1 ile aseton - ya da sikloheksanon-tiyosemikarbazonun direkt reaksiyonu da denendi, fakat istenilen netice alınamadı.

Sonuç olarak 1 ile aseton-veya sikloheksanon-tiyosemikarbazon laboratuvar sıcaklığında ve benzen içinde bir magnetle karıştırılarak reaksiyona girmektedir. Fakat reaksiyon sonucu oluşan maddenin kristallendirme metodu ile saflaştırılması tüm uğraşılara rağmen mümkün olamadı ve saf olmayan bu ürünlerden ise iyi bir analiz sonucu alınamadı.

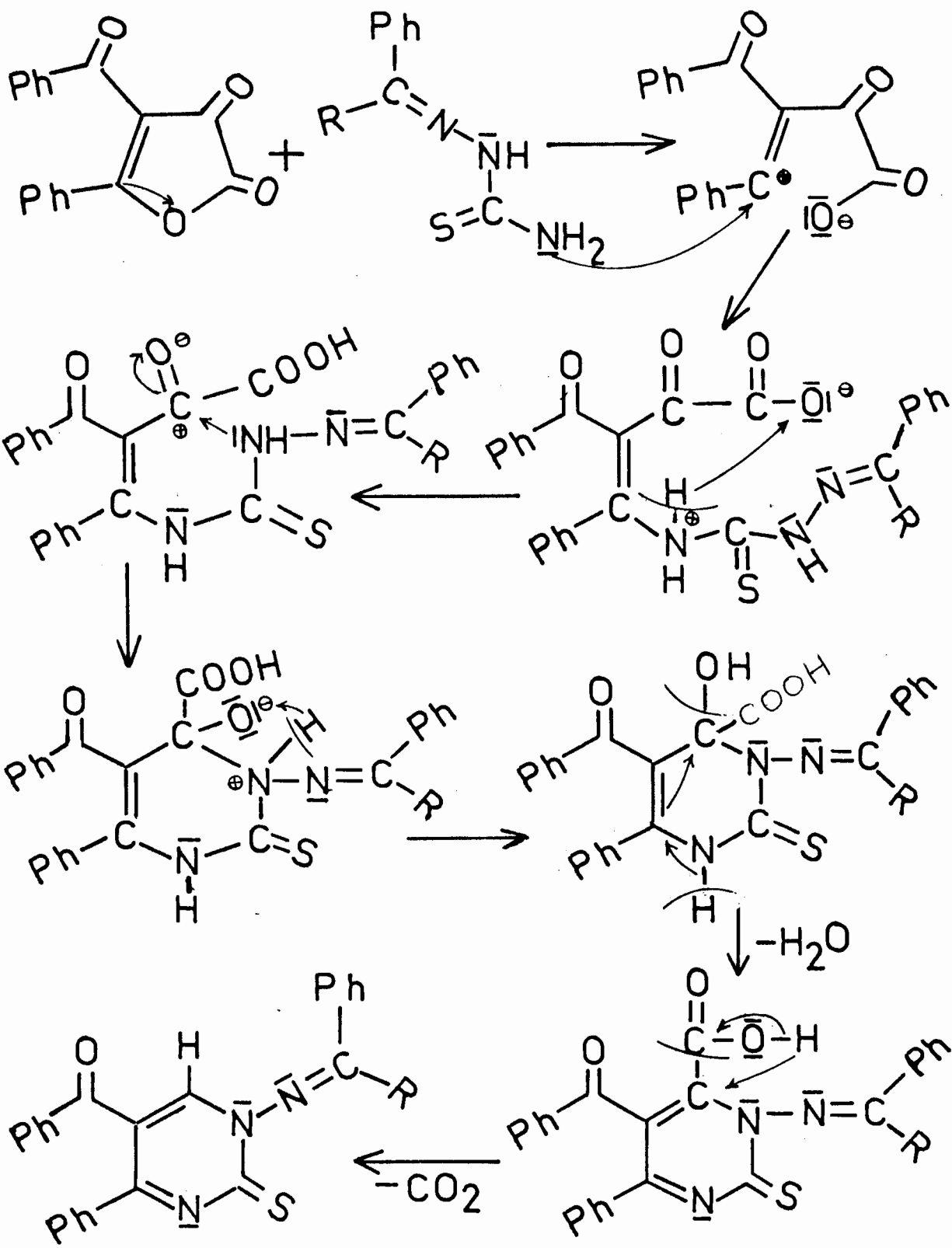
1 ile aseton-veya sikloheksanon-tiyosemikarbazon arasındaki reaksiyonla oluşan ve kristallendirme ile saflaştırılamayan ürünlerin renk ve kristal yapısı yönünden 2, 3 ve 4 bileşiklerine benzemesine rağmen elementel analizlerinin iyi netice vermemesi nedeniyle bileşiğin molekül yapısı hakkında kesin bir bilgi elde edilemedi. Bu durum karşısında her iki reaksiyon ürününün hassas olduğu kadar tek bir maddeden ibaret olmadığı anlaşıldı.

5. 2,3 ve 4 Bileşiklerinin Reaksiyon Mekanizması:

Yapılan bu çalışmada, 1'in çeşitli tiyosemikarbazonlarla oluşan ve pirimidin türevleri olan 5-benzoil -1- metilfenil-metimino-4-fenil-pirimidin-2-tiyon (2), 5-Benzoil-4-fenil -1-fenil-metimino-pirimidin-2-tiyon (3) ve 5-Benzoil-1-difenil-metimino-4-fenil-pirimidin-2-tiyon (4) bileşiklerinin reaksiyon mekanizması tiyosemikarbazonun (tiyosemikarbamido grubunda yer alan azot atomlarındaki ortaklaşmamış elektron çiftleri yardımıyla) furan halkasına nükleofilik etkimesiyle pirimidin halkasının oluştuğu, bu arada dehidrasyon ve dekarboksilasyon sonucu 2, 3 ve 4 yeni bileşiklerinin meydana geldiği düşünülür.

Reaksiyonda CO₂ çıkışı deneyle kalitatif olarak görüldü.

Reaksiyon sonucu oluşan 2, 3, ve 4 bileşiklerinin molekül yapılarının analizlerle belirlenmiş olması nedeniyle reaksiyon mekanizması aşağıdaki şekilde gösterilebilir:



R = CH₃ → 2

R = H → 3

R = Ph → 4

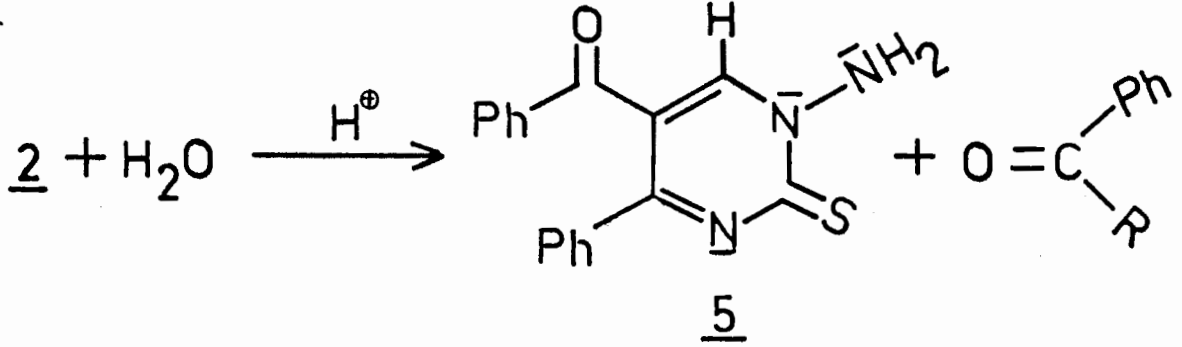
6. 2,3 ve 4 Bileşiklerinin Asidik Ortamda Hidrolizi:

Bu çalışmada sentezi gerçekleştirilen 2, 3 ve 4 bileşikleri pirimidin türevi olan maddelerdir. Bilindiği üzere pirimidinler biyolojik önemi olan nükleik asitlerdeki pürin ve pirimidin bazları [29] yapısında yer alır. Ayrıca uyku ilâcı ve ağrı kesici olarak bilinen barbütiratlarda [23] (barbital, phenobarbital, cyclobarbital, hexobarbital v.b.), kemoterapide çok etkili olan sulfonamidlerde [23] (sulfamerazin, sulfisomidin, sulfadimethoxin, sulfamethoxydiazin, trimethoprim, sulfamethoxazol, v.b.) pirimidin halkası bulunur. Bundan başka tedavide önemli bir yeri olan tiamin (Vitamin B₁) [23] yine bir pirimidin türevidir.

2, 3 ve 4 bileşiklerinin pirimidin türevleri olması ayrıca yukarıda belirtilen hususlar nedeniyle bir ilâç olabilirliğinin denenmesini de sağlamak amacıyla bu ürünlerin asidli ortamda hidrolizi düşünüldü. Ayrıca oluşacak hidroliz ürünlerinin suda çözünmesi halinde bu konu aydınlatılmaya çalışılacaktır. Diğer yönden 2, 3 ve 4 bileşiklerinin hidrolizi yapılmakla bu bileşikler bir ileri reaksiyona sokulmuş olacak ve bu işlemin neticesinde, fiziksel metodlarla belirlenmiş olan 2, 3 ve 4 yeni bileşiklerinin yapıları kimyasal bir yöntemle de doğrulanmış olacaktır.

Hidrolizi yapılacak bileşik, asetik asitde çözülüp üzerine az miktarda HCl ilâve edildi. 1-2 dakika kaynatmaksızın hafifçe ısıtıldıktan sonra karıştırılarak su ilave edildi. Ürünün çökmesi için 1 gece bekletildi. Çöken madde süzüldü ve asetik asitde kristallendirilerek saflaştırıldı.

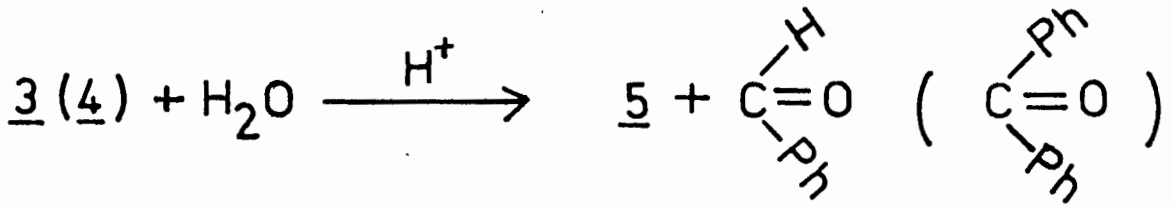
Önce 2 bileşiğinin hidrolizi yapıldı. Hidroliz ürününün erime noktası tayini [30] ve ince tabaka kromatografisi metodu [25,26] ile 2'den farklı bir bileşik olduğu saptandı ve ürün molekül strüktürünün belirlenmesi için analize gönderildi. Yapılan elementel analiz sonucu ile bu ürünün 1-Amino-5-benzoil-4-fenil-pirimidin-2-tiyon (5) olduğu belirlendi. Bu durumda 2 bileşiğinin hidroliz reaksiyonu:



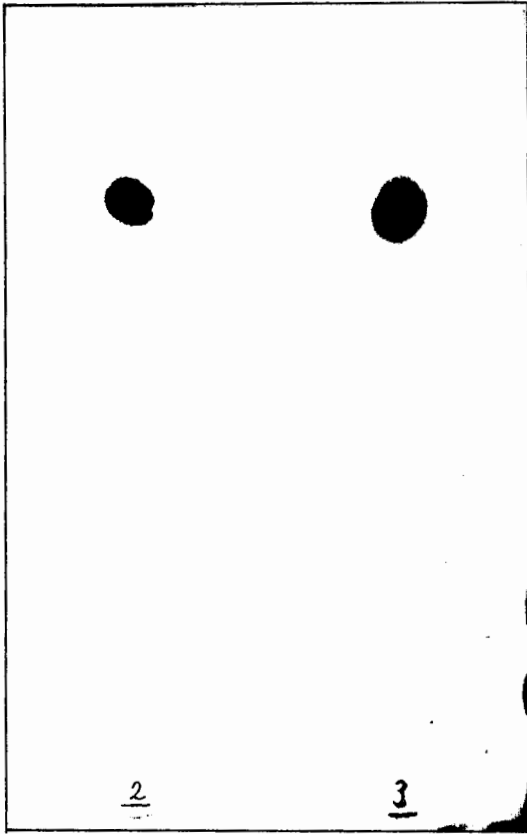
şeklinde gösterilir.

2'nin hidroliz reaksiyonu asetofenon meydana gelmektedir. Bu durum asetofenon karakteristik kokusuyla kolayca anlaşılmaktadır.

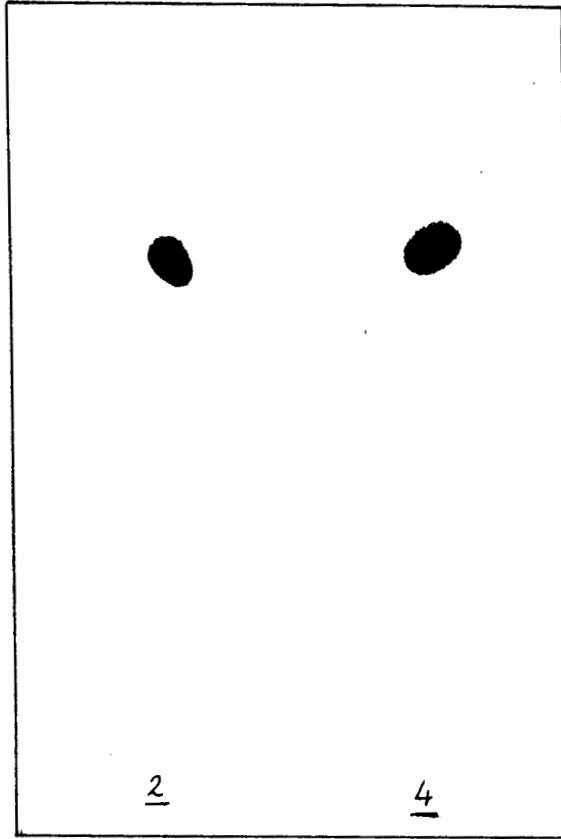
2 bileşiğinin hidroliz reaksiyonuna benzer şekilde 3 ve 4 bileşiklerinin hidrolizi de yapıldı.



3 ve 4 bileşiklerinin hidrolizinden elde edilen hidroliz ürünlerinin 2 bileşiğinin hidroliz ürünü ile aynı olduğu karışık erime noktası ve ince tabaka kromatografisi metodu ile belirlendi. 2, 3 ve 4 bileşiklerinin hidroliz ürünlerinin kromatogramları aşağıda görülmektedir.

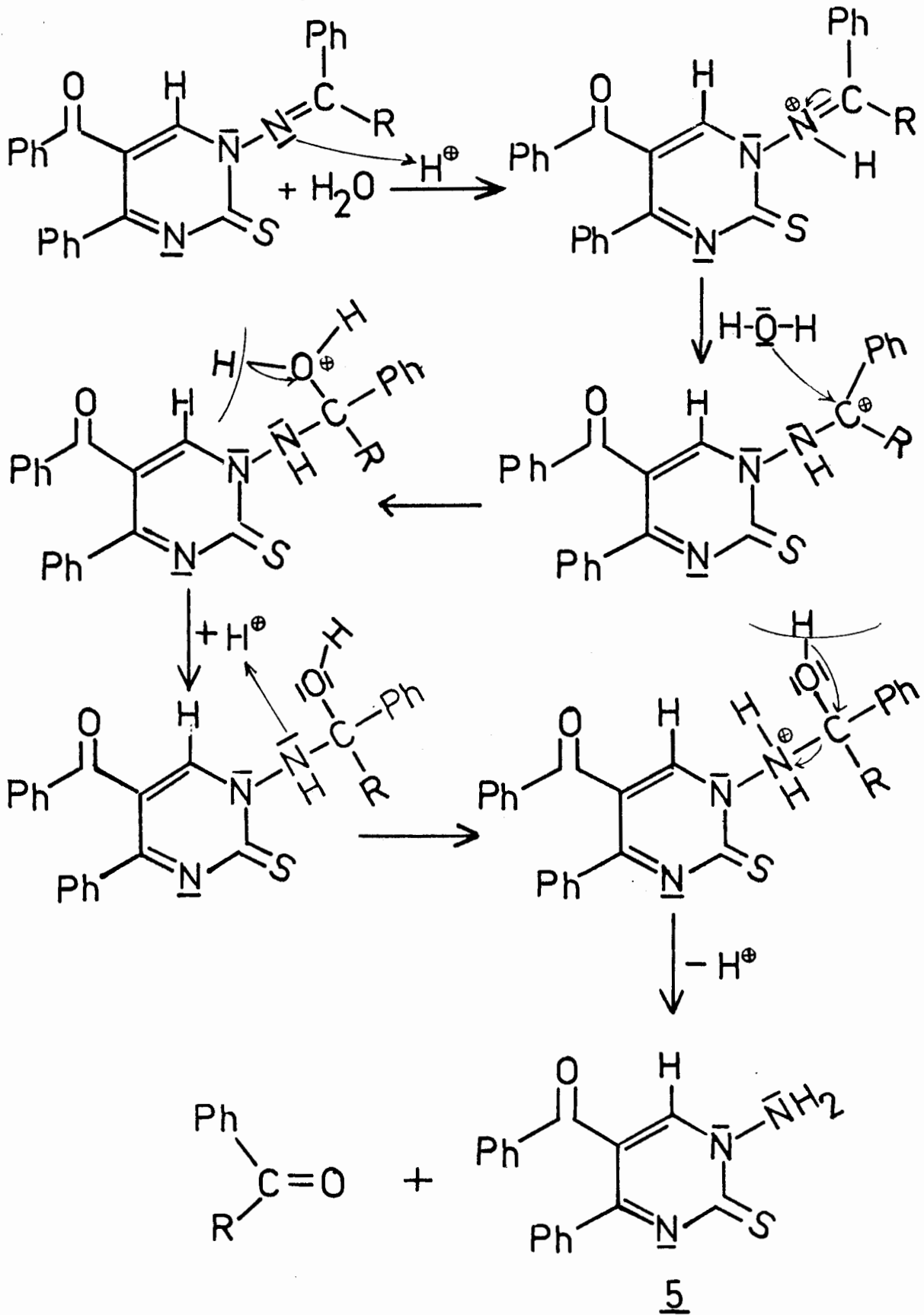


2 ve 3 Bileşiklerinin Hidroliz Ürünlerinin Kromatogramları



2 ve 4 Bileşiklerinin Hidroliz Ürünlerinin Kromatogramları

7. Hidroliz Reaksiyonu Mekanizması:



BULGULAR

Genel Bilgiler ve Deney Metodları kısmında açıklanan yeni bileşiklerin elde edilmesinde yapılan reaksiyonların reçeteleri ve bu reçetelerle elde edilen bileşiklerin yapısında bulunan C, H, N ve S yüzdelerinin hesaplanan ve deneysel olarak bulunan değerler bu bölümde verildi ve reaksiyonlarda kullanılan başlangıç maddeleri (4-Benzoil-5-fenil-2,3-furan dion (1) ve tiyosemikarbazonlar) bilinen preparatlar olması nedeniyle burada yer almadı.

Sunulan 2, 3 ve 4 bileşikleri ile bu bileşiklerin hidroliz ürünü olan 5 bileşiğinin elementel ve spektral analizleri Avusturya-Karl-Franzens-Graz Üniversitesi Organik Kimya Enstitüsü'nde, 4 bileşiğinin röntgen yapı analizi ise Almanya-Stuttgart-Max-Planck Enstitüsü'nde yapılmıştır.

2, 3 ve 4 bileşikleriyle ilgili spektroskopik deneyler aşağıdaki cihazlarda gerçekleştirilmiştir.

IR : Perkin-Elmer 421

¹H-NMR: Varian A-60A, Standart TMS, δ ppm ölçü biriminde

Ayrıca bileşiklerle ilgili kromatogramlar hazırlanırken DESEGA-Heidelberg marka kromatogram cihazından, erime noktaları tayininde BÜCHI 510 marka erime noktası cihazından ve

deneyler yapılırken BÜCHI R 110 marka rotavapordan gerektiği yerde faydalanıldı.

1. 5-Benzoil-4-fenil-1-metil-fenil-metimino-pirimidin-2-tiyon (2):

1.0 g (3.5×10^{-3} mol) 4-Benzoil-5-fenil-2,3-furandion (1) ve bu miktara tekabül eden 0.70 g (3.5×10^{-3} mol) asetofenon-tiyosemikarbazon 10'ar cc'lik taze distile edilen benzende çözülür. Sonra her iki çözelti birbiriyle karıştırılır. Karışım geri soğutucu altında bir magnetle karıştırılarak, 1 saat yavaş yavaş kaynatılır. Sonra 1 gece bekletilir. Çöken madde süzülür ve asetik asitde kristallendirilir. En= 210-11 °C verim % 32 (teorinin)

$C_{25}H_{19}N_3OS$ (409.51)

Hesaplanan : C 72.8, H 4.58, N 10.33 ve S 8.05

Bulunan : C 73.34, H 4.64, N 10.26 ve S 7.82

IR (KBr içinde) : 1650 cm^{-1} ($>C=O$), 1100 cm^{-1} ($>C=S$)

1H -NMR : 6 ppm, stand.TMS 2.4 (CH_3), 7.2-8.1 (aromat H)

2. 5-Benzoil-4-fenil-1-fenil-metimino-pirimidin-2-tiyon (3):

1.0 g (3.5×10^{-3} mol) 4-Benzoil-5-fenil-2,3-furandion (1) 20 cc redestile benzende çözülür. Üzerine 0.64 g (3.5×10^{-3} mol) Benzaldehit-tiyosemikarbazon ilâve edilir. Geri soğutucu altında hafif kaynama ile 45 dakika reaksiyona devam edilir. Bir gece bekletildikten sonra çöken madde süzülür ve asetik asitde kristallendirilir. En= 184-86 °C ve verim %30 (teorinin)

$C_{24}H_{17}N_3OS$ (395.48)

Hesaplanan : C 72.89, H 4.33, N 10.63 ve S 8.11

Bulunan : C 72.65, H 4.36, N 10.55 ve S 7.85

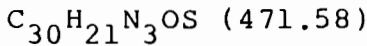
IR (KBr içinde) : 1640 cm^{-1} ($>C=O$), 1160 cm^{-1} ($>C=S$)

1H -NMR (Stand.TMS) δ = ppm 7.3-8.1 (aromat.H)

δ = 9.0 ppm $\bar{N} = C-H$

3. 5-Benzoil-1-difenil-metimino-4-fenil-pirimidin-2-tiyon(4):

2.0 g (7×10^{-3} mol) 4-Benzoil-5-fenil-2,3-furandion (1) ile 1.84 g (7×10^{-3} mol) Benzofenon-tiyosemikarbazon birbiriyle homogen bir görünüm alınca kadar karıştırılır. Karışım bir erlenmeyer içinde bir yağ banyosuna daldırılarak 100-105 °C dereceye kadar ısıtılır. Bu arada reaksiyona giren maddeler bir porselen spatül ile devamlı karıştırılır. Bu durumda maddeler eriyerek birbiriyle reaksiyona girmekte ve aynı zamanda CO₂ çıkışı olmaktadır. CO₂ çıkışı sona erdikten sonra erlendeki bileşim kendi haline soğumaya bırakılır. Sonra erlene 15 cc kadar mutlak eter ilave edilir. Reaksiyon ürünü dışındaki bir kısım maddelerin eterli faza geçmesini sağlamak için ortam 1-2 saat magnetle karıştırılır. Bundan sonra eterli karışım süzülerek ham ürün elde edilir. Ve bu ham ürün n-Butanol'de kristallendirilir. En= 195-86 °C verim % 58 (teorinin)



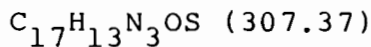
Hesaplanan : C 76.40, H 4.89, N 8.91 ve S 6.79

Bulunan : C 76.15, H 4.54, N 8.83 ve S 6.72

IR (KBr içinde) : 1660 cm⁻¹ (>C=O), 1150 cm⁻¹ (>C=S)

4. 1-Amino-5-benzoil-4-fenil-pirimidin-2-tiyon (5):

1.0 g 2 (3 ya da 4) bileşiği az asetik asitde çözülür. Üzerine 2-3 cc derişik HCl ilave edilir. Sonra karıştırılarak 100-150 cc H₂O eklenir. Çökelme olması için 1-2 saat bekletilir. Süzülür ve asetik asitde kristallendirilir. Kristaller parlak sarı iğneler şeklinde, En= 193-94 °C ve verim % 72 (teorinin)



Hesaplanan : C 66.43, H 4.26 ve N 13.67

Bulunan : C 66.35, H 4.39 ve N 13.66

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, 1'in tiyosemikarbazonlarla yapılan reaksiyonlarında, furan türevi olan 1'den pirimidin türevi olan yeni bileşikler sentezlendi. Reaksiyonlar bir çeşit halka büyümesi şeklinde olup, tiyosemikarbazonun yapısını oluşturan nükleofil karakterdeki tiyokarbamido/tiyo-üreido ($H_2\bar{N}-CS-\bar{N}H-$) grubunun furan halkasına etkimesiyle gerçekleşmektedir.

1 ile tiyosemikarbazon arasındaki reaksiyonun tiyosemikarbazon molekülünde bulunan imino ($>C=\bar{N}-$) grubuna bağlı olduğunu söyleyebiliriz. Bu nedenle tiyosemikarbazid molekülünde imino grubu olmadığı için 1 ile tiyosemikarbazid arasındaki reaksiyon yapılamadı.

Asetofenon-ve benzaldehit-tiyosemikarbazonlarda olduğu gibi, imino grubundaki C atomuna bağlı gruplar farklı olduğu durumda, 1 ile tiyosemikarbazon arasındaki reaksiyon hemen hemen aynı şartlarda yapıldığı halde, benzofenon-tiyosemikarbazonda olduğu gibi imino grubunda bulunan C atomuna bağlı olan grupların aynı olması durumunda 1 ile tiyosemikarbazon arasındaki reaksiyon tamamen değişik şartlarda gerçekleşti ve oldukça hassas bir reaksiyon ürünü elde edildi. Bundan dolayı aseton-ve sikloheksanon-tiyosemikarbazonun 1 ile verdiği reaksiyon ürünleri de çok hassas oldukları için kristalleştirme yöntemi ile saflaştırılmadı. Bu hassas ürünlerin saf-

laştırılması, ancak bu yöntem dışında, başka metodlarla gerçekleştirilebileceği kanaatine varıldı.

Taşıdıkları imino grubundan dolayı 2, 3 ve 4 bileşikleri aynı zamanda imin türevi olan bileşiklerdir. Bilindiği gibi iminler (azometin/Schiff bazları) asitli ortamda hidroliz edildiğinde aromatik aminleri verir. Bundan dolayı 2,3 ve 4 bileşikleri asitli ortamda hidroliz edilerek elde edilen 5 bileşiğinde amino grubunun yer aldığı deneyle de doğrulanmış oldu.

KAYNAKLAR

1. E.Ziegler, M.Eder, C.Beleggratis ve E.Prewedourakis, *Monatsh. Chem.* 98, 2249-2251 (1967).
2. W.Ott, G.Kollenz ve E.Ziegler, *Synthesis*, 8, 546 (1976).
3. W.Ott, E.Ziegler ve G.Kollenz, *Synthesis*, 7, 477-478 (1976).
4. P.Bosshard ve C.H.Eugster, *The Development of the Chemistry of Furans*, 7, 377, Academic Press., New York (1966).
5. E.Ziegler, G.Kollenz ve H.Igel, *Monatsh. Chem.* 102, 1769 (1971).
6. T.W.Graham Solomons, *Organic Chemistry*, 2nd. Ed. 1055-1060, John Wiley & Sons, New York (1980).
7. E.Ziegler, G.Kollenz ve W.Ott, *Liebigs Ann. Chem.*, 2071-2082 (1976).
8. E.Ziegler, G.Kollenz, G.Kriwetz ve W.Ott, *Liebigs Ann. Chem.*, 1751-1755 (1977).
9. G.Kollenz, H.Igel ve E.Ziegler, *Monatsh. Chem.*, 103, 450-459 (1972).

10. G.Kollenz, G.Penn, G.Dollenz, Y.Akçamur, K.Peters, E.M. Peters ve H.Georg, Chem.Ber., 117, 1293-1309 (1984).
11. W.Ott, Synthesis, 7, 478-479 (1976).
12. E.Ziegler, G.Kollenz ve W.Ott, Synthesis, 11, 679-680 (1973).
13. Y.Akçamur, Doçentlik Tezi, İst.Üniv.Fen-Fak.(1979).
14. G.Kollenz ve Y.Akçamur, İst.Üniv.Fen-Fak.Mec., 46, 59-74 (1981).
15. G.Kollenz, E.Ziegler, W.Ott ve H.Igel, Z.Naturforsch, 31b, 1511 (1976).
16. G.Kriwetz, Diss.Üniv.Graz, s.47 (1976).
17. Neuberg ve Neiman, Chem.Ber., 35, 2052 (1902).
18. Freund ve Imgot, Chem.Ber., 28, 948 (1895).
19. J.K.Fel'dman ve A.I.Zitzer, Z.Obse. Khim 23, 441 (1953).
20. J.K.Fel'dman ve A.I.Zitzer, Chem.Abstr., 48, 3112 (1954).
21. Freund ve Schander, Chem.Ber., 35, 2604 (1902).
22. P.Chabrier ve E.Cattelain, Mem.Prés.Soc.Chim., 50-55 (1950).
23. H.Beyer ve W.Walter, Lehrbuch der Organischen Chemie, s.748-750, 19.Aufl., S.Hirzel Verlag Stuttgart (1981).
24. K.Schweitlich ve ark (Editor), Organikum s.39-41, 12.Aufl., VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin (1973).

25. E.Stahl,Dünschiecht-Chromatographie, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg,New York (1967).
26. K.Randerath,Dünschiecht-Chromatographie, Verlag Chemie, Weinheim (1962).
27. H.Willard,L.Meritt,A.Dean ve E.Settle,Instrumental Methods of Analysis,6th Ed.D.Van Nostrand Comp., New York (1981).
28. A.Skook ve M.West, Principles of Instrumental Analysis, 2nd Ed.,Holt-Sounders,Japan (1980).
29. L.B.Towsend et al (Editor), Nucleic Acid Chemistry, 2. Vol,Wiley,New York (1978).
30. K.Schwetlick et al (Editor), Organikum,5.56-91,12.Aufl., VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften,Berlin (1973).

ÖZGEÇMİŞ

Hayriye ve Memiş oğlu Behzat Altural 1.1.1945'de Hisarcık'ta doğdu. İlk öğrenimini doğum yerinde, orta öğrenimini Kayseri'de ve yüksek öğrenimini İstanbul Teknik Üniversitesi Kimya Fakültesi'nde (1973) tamamladı.

4.5.1973 - 2.2.1976 tarihleri arasında İstanbul Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi ve bu akademiye bağlı Galatasaray Mühendislik ve Mimarlık Yüksek Okulu Kimya Bölümü'nde asistan, 31.5.1976 - 11.8.1978 tarihleri arasında Sümerbank-Kayseri Pamuklu Dokuma Müessesesi'nde Kimya Laboratuvarı şefi ve 11.8.1978 - 16.5.1979 tarihleri arasında Sümerbank-Çanakkale Sentetik Deri Fabrikası'nda montaj mühendisi olarak çalıştı. 16.5.1979'da Kayseri Üniversitesi Gevher Nesibe Tıp Fakültesi'ne girerek önce bu Fakülte'nin Mikrobiyoloji Bilim Dalı Laboratuvarları'nda sonra Gevher Nesibe Tıp Fakültesi'ne bağlı olarak kurulan Fen Bilimleri Enstitüsü'nde çalıştı. Halen Erciyes Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi'nde uzman olarak görev yapmaktadır.

Evli ve iki çocuk babasıdır.