

## DİFENHİDRAMİN HİDROKLORÜR'ÜN YÜK TRANSFER KOMPLEKSLERİNİN İNCELENMESİ

Ferda ÖKTEN, Mustafa ARSLAN, Hülya DUYMUŞ, Mustafa KÜÇÜKİSLAMOĞLU

**Özet** – Bu çalışmanın amacı Difenhidramin-HCl 'in elektron donör akseptör komplekslerini incelemektir. Elektron akseptörler olan TCNE, İyot, Pikrik Asit ile elektron donör olan Difenhidramin-HCl'in elektron donör akseptör kompleksleri spektrofotometrik yöntem ile incelendi. Komplekslerin stokiometrilere Jop yöntemi ile belirlendi ve komplekslerin denge sabitleri Benesi-Hildebrand denklemi, komplekslerin termodinamik sabitleri Van't Hoff denklemi ile hesaplandı.

**Anahtar Kelimeler** - Elektron donör akseptör kompleksleri, Difenhidramin-HCl, TCNE, İyot, Pikrik Asit.

**Abstract** – The purpose of this study is to examine how to effect the charge transfer complexes of Diphenhydramine-HCl. Electron donor acceptor complexes of Diphenhydramine-HCl as an electron donor with TCNE, Iyod, Picric Acid as electron acceptors have been examined by spectrophotometric method. Stoichiometries of the complexes were determined by Jop's method. Equilibrium constants of the complexes were calculated by Benesi-Hildebrand equation. Thermodynamic constants of the complexes were calculated by Van't Hoff equation.

**Keywords** - Electron donor acceptor complexes, Diphenhydramine-HCl, TCNE, Iyod, Picric Acid.

### I. GİRİŞ

Organik reaksiyonların bir çoğunda karşılaşılan elektron donör akseptör kompleksleri reaksiyon içerisinde ara basamak olarak kabul edilir. Bazı reaksiyonlarda ise asıl kompleks ürününü teşkil ederler [1,2,3]. Yük transfer kompleksleri ile çağrışım yaptırılan kısa süreli renkler elektronca zengin organik ya da organometalik ürünlerin ya da çeşitli elektrofillerin arasındaki birçok reaksiyon sırasında elde edilir ve bunlar elektron donör akseptör (EDA) komplekslerine atfedilir [4].

Bir kompleksin yük aktarma spektrumu verebilmesi için kompleksi meydana getiren bileşenlerden birisinin elektron vermesi ötekinin de bu elektronu alması gerekir. Elektron veren bileşene donör, elektron alan bileşene ise akseptör denir. Buna göre böyle bir reaksiyon elektron verenin elektronunun elektron alan tarafından alınmasıyla gerçekleşir. Elektronun böyle bir göçü adeta bir iç redoks olayıdır [5].

EDA komplekslerinin oluşumunu elektron donörleri (D) elektron akseptörleri (A) ile etkileştiği zaman optik absorpsiyon gözlemlerinden kolayca görülebilir. Çözeltideki renkler kompleks oluşumunun ve bileşenler arasındaki elektronik değişimin bir sonucudur [6].

Elektron donör ve akseptörler arasında moleküler etkileşimler görünür bölgede radyasyon adsorbolarak yoğun renkli yük transfer kompleksleri oluşturur [4].

EDA kompleksleri reaktantların bir araya getirilmesi ile ilerler ve yeniden elektronik organizasyon için orbitallerin üst üste örtüşmesini içerir [7].

Mulliken'in teorisi gösteriyor ki EDA komplekslerine atfedilen yük transfer uyarması; donörün en yüksek var olmuş molekül orbitalinden (HOMO) akseptörün en düşük var olamamış molekül orbitaline bir elektronun göçü ile sonuçlandığını gösterir. Bir yük transfer ( $C_1$ ) sürecinde,  $C_1$  geçiş enerjisi hem düşük olan donörün iyonizasyon potansiyelinin hem de yüksek olan akseptörün elektron afinitesinin bir fonksiyonu olacaktır [5]. Birçok yük transfer komplekslerinin yeri elektronik geçiş enerjileri UV/VIS spektroskopisi yardımıyla karakterize edilebilir [8].

Genel olarak kompleks formunun denge sabiti için her biri söylenildiği sıra ile elektron donörünün iyonizasyon potansiyeline ve elektron akseptörünün elektron afinitesine, elektron donör ve elektron akseptörü üzerinde olabilecek süstitüye grupların yapısına, reaksiyon ortamı olarak kullanılan çözücüye, reaksiyon ortamının sıcaklığına ve gaz fazında gerçekleşen elektron donör kompleksleri için basınca bağlıdır [1,9].

Kovalent olmayan etkileşimler ilaç biyokimyasında ve fizyolojisinde önemli role sahiptir. Çoğu biyokimyasal reaksiyonlarda geri dönüşüm, hız kontrolü vs. kovalent olmayan etkileşimlerin özelliklerindedir. İlacın metabolizma üzerinde etkisi takip edildiği zaman bu etkileşimler söz konusudur [10].

Bu çalışmada antihistaminik olan difenhidraminin-HCl çeşitli akseptörlerle etkileşimleri incelendi.

## II. MATERYAL VE METOD

### II.1. Kullanılan Bileşikler ve Cihazlar

Deneyisel çalışmalarda kompleks ve bileşiklerin spektrum okumalarında Shimadzu UV-2401 PC UV-VIS Recording Spectrophotometer marka spektrofotometre kullanıldı. Shimadzu P/N-200-34442 UV okuma küvetleri kullanıldı. Deneylerde Merck marka diklorometan çözücü olarak kullanıldı. Tartımlar Qhaus marka hassas terazi ile alındı. Çözeltiler 10 ml 'lik balonjojelerde hazırlandı.

### II.2. Deneylerde Kullanılan Bileşiklerin Spektrumlarının Belirlenmesi

Oda sıcaklığında çözücü olarak diklorometan kullanılarak Difenhidramin-HCl, TCNE, İyot ve Pikrik Asit stok çözeltileri hazırlandı. Spektrum okumasında kör olarak çözeltilerin hazırlanmasında çözücü olarak kullanılan diklorometan kullanıldı. 200-800 nm dalga boyları arasında bileşiklerin spektrumları alındı.

### II.3. Kompleks Oluşumlarının Belirlenmesi

II.2' de hazırlanan stok çözeltiler kullanılarak her bir çözeltiden 1 ml alındı ve 3 ml'lik UV küvetinde toplam hacim 2 ml olacak şekilde aynı derişimlerde

Difenhidramin-HCl/TCNE, Difenhidramin-HCl/İyot, Difenhidramin-HCl/Pikrik Asit şeklinde UV küvetlerine dolduruldu. Kompleks oluşumu için belirli bir süre beklendi. Daha sonra kör olarak diklorometan kullanılarak bu karışımların spektrumları alındı ve absorpsiyon verdikleri dalga boyu belirlendi.

### II.4. Komplekslerin Stokiyometrilere Belirlenmesi

Difenhidramin-HCl'in TCNE, İyot ve Pikrik Asit ile oluşturduğu komplekslerin stokiyometrilere Jop yöntemi kullanılarak belirlendi. Yöntemin prensibi aynı konsantrasyona sahip donör ve akseptörleri toplam hacim 2 ml olacak şekilde 3 ml 'lik UV küvetlerinde birleştirmek ve komplekslerin maksimum absorpsiyon verdikleri dalga boylarında absorbansları kaydetmek ve bu değerler ile akseptör hacim oranlarına karşı grafiği çizilir. Elde edilen grafikte maksimum absorbans değerine tekabül eden akseptörün mol oranı oluşan kompleksin stokiyometrisini verir.

### II.5. Komplekslerin Denge Sabitlerinin Belirlenmesi

Stok olarak hazırlanan Difenhidramin-HCl çözeltilerinden 2 ml alınarak UV küvetinde bulunan ve farklı gramajlarda tartılan TCNE, İyot ve Pikrik Asit'e ilave edildi. Bu çözeltiler hazırlanırken lineer bir doğru elde etmek için donör / akseptör oranı veya akseptör / donör oranı 30 olacak şekilde alındı. Daha sonra bu UV küvetindeki çözelti üzerine 0,2 ml 'lik porsiyonlar halinde başlangıçta hazırlanan donör çözeltilerinden ilave edilerek kompleksin maksimum absorpsiyon yaptığı dalga boyunda absorbans değerleri kaydedildi. Oluşan EDA komplekslerinin denge sabiti aşağıda verilen Benesi-Hildebrand denklemiyle hesaplandı.

$$\frac{[\text{Donör}]}{\text{Abs}} = \frac{1}{K \epsilon [\text{Akseptör}]} + \frac{1}{\epsilon}$$

Bu denkleme göre  $[\text{Donör}] / \text{Abs}$  ye karşı  $1 / [\text{Akseptör}]$  değerlerine çizilen grafiğin eğiminden  $K \epsilon$  değerleri hesaplanır. Denklemden verildiği gibi donör konsantrasyonu sabit tutularak akseptör konsantrasyonundaki değişikliklere tekabül eden absorbans değerleri kaydedilir. Daha sonra yukarıda verilen denklem gereğince hesaplamalar yapıldı ve komplekslerin denge sabitleri belirlendi.

### II.6. Komplekslerin Termodinamik Sabitlerinin Belirlenmesi

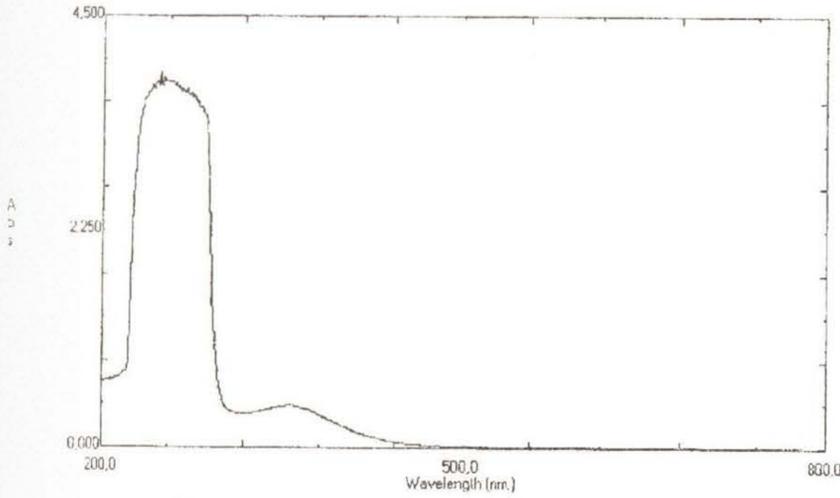
Komplekslerin termodinamik sabitlerinin belirlenmesinde Van't Hoff ve Beer Lambert Beer eşitlikleri kullanıldı. Ölçümler 7, 14, 21, 28 ve 35 °C de yapıldı. Donör ve akseptörlerin derişimleri eşit olacak şekilde çözeltiler hazırlandı. UV okumalarında kör olarak diklorometan

kullanıldı. Komplekslerin maksimum absorbans yaptıkları dalga boyları arasında yaptıkları absorbans değerleri kaydedildi ve Van't Hoff denklemi gereğince  $\ln [Abs \times (d \cdot g)^2 + \text{çözücü-donor}]$  ye karşı  $1 / T$  (K) grafiği çizildi. Burada  $d \cdot g$  : Ölçüm yapılan sıcaklıktaki doğrultma faktörüdür. Elde edilen grafiğin eğimi  $-\Delta H/R$ , doğrunun kesim noktası ise  $\Delta S/R$  değerlerini verir. Burada  $R$  : 1,987 cal/mol olarak alındı. Elde edilen doğru eğimlerinden ve kesim noktalarından komplekslerin  $\Delta H$  ve  $\Delta S$  değerleri hesaplandı. Ayrıca  $\Delta G$  değerleride  $-RT \ln K$  formülünden hesaplandı. Deney aşamasında sıcaklık şartları buz banyosu yardımıyla sağlandı.

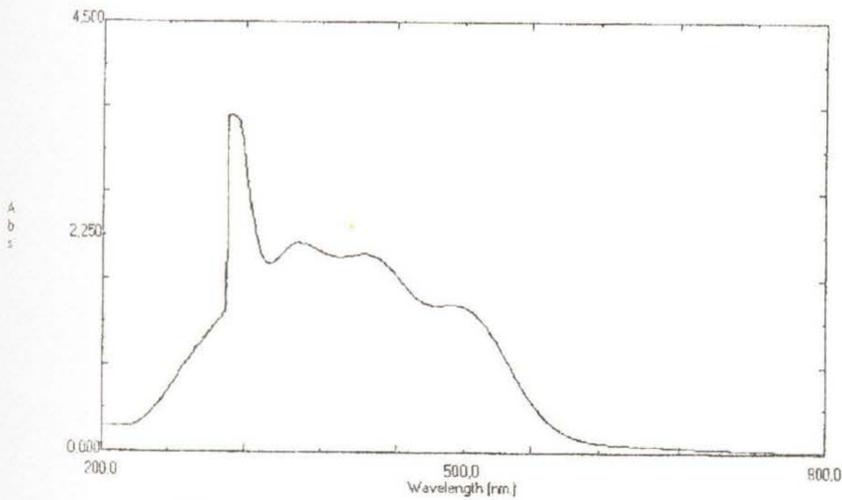
### III. DENEY SONUÇLARI VE DEğerLENDİRME

#### III.1. Kompleks Oluşum Spektrumları

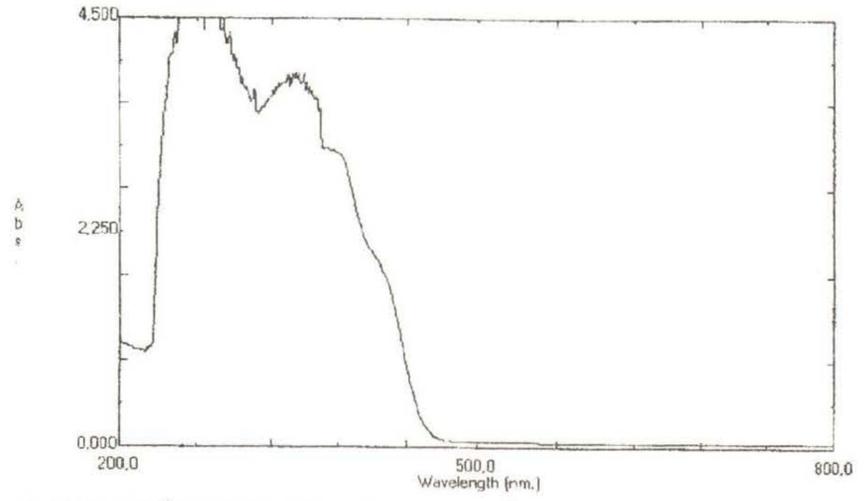
Donor ve akseptör çözeltilerinin oluşturdukları elektron donor akseptör komplekslerinin spektrumları Şekil 1, 2 ve 3 'de verilmiştir.



Şekil 1.  $10^{-2}$  M Difenhidramin-HCl -  $10^{-2}$  M TCNE kompleksinin diklorometandaki spektrumu.



Şekil 2.  $5 \cdot 10^{-3}$  M Difenhidramin-HCl -  $5 \cdot 10^{-3}$  M İyot kompleksinin diklorometandaki spektrumu.



Şekil 3.  $10^{-2}$  M Difenhidramin-HCl -  $10^{-2}$  M Pikrik Asit kompleksinin diklorometandaki spektrumu.

#### III.2. Komplekslerin Stokiyometrilere

Difenhidramin-HCl/TCNE kompleksinin stokiyometrisini belirlemek için deneysel veriler Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1.  $10^{-2}$  M Difenhidramin-HCl -  $10^{-2}$  M TCNE kompleksi 351 nm de Jop grafiği için deneysel veriler.

% TCNE	% DIFENHIDRAMIN.HCl	ABSORPSİYON
0	100	0
10	90	0,1747
20	80	0,2453
40	60	0,3842
50	50	0,4258
60	40	0,3947
80	20	0,316
90	10	0,223
100	0	0

Difenhidramin-HCl/İyot kompleksinin stokiyometrisini belirlemek için deneysel veriler Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2.  $5 \cdot 10^{-3}$  M Difenhidramin-HCl -  $5 \cdot 10^{-3}$  M İyot kompleksi 364 nm de Jop grafiği için deneysel veriler.

% İYOT	% DIFENHIDRAMIN.HCl	ABSORPSİYON
0	100	0
10	90	1,1235
20	80	1,7494
40	60	2,1522
50	50	2,1734
60	40	2,0307
80	20	1,3371
90	10	0,8134
100	0	0

Difenhidramin-HCl/Pikrik Asit kompleksinin stokiyometrisini belirlemek için deneysel veriler Tablo 3'te verilmektedir.

Tablo 3.  $10^{-2}$  M Difenhidramin-HCl -  $10^{-2}$  M Pikrik Asit kompleksi 410 nm de Jop grafiği için deneysel veriler.

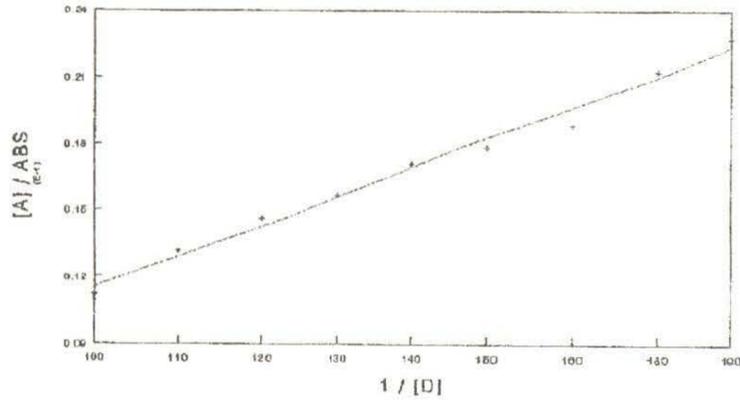
% PİKRIK ASİT	% DİFENHİDRAMİN.HCl	ABSORPSİYON
0	100	0
10	90	1,4203
20	80	1,5943
40	60	1,8260
50	50	2,0160
60	40	1,8575
80	20	1,6221
90	10	1,4185
100	0	0

### III.3. Komplekslerin Denge Sabitlerinin Belirlenmesi

Difenhidramin-HCl/TCNE kompleksinin denge sabitini belirlemek için deneysel veriler Tablo 4'te, kompleksin Benesi-Hildebrand grafiği Şekil 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Difenhidramin-HCl/TCNE kompleksinin denge sabitini belirlemek için deneysel veriler.

[DİFH.HCl] mol / lt	KÜVET HACMİ	ABS	[TCNE] ABS	$\frac{1}{[DİFH.HCl]}$
$10^{-2}$	2	0,0268	0,01119	100
$9,9 \times 10^{-3}$	2,2	0,0228	0,01316	110
$8,33 \times 10^{-3}$	2,4	0,0205	0,01463	120
$7,69 \times 10^{-3}$	2,6	0,0191	0,01571	130
$7,14 \times 10^{-3}$	2,8	0,0175	0,01714	140
$6,66 \times 10^{-3}$	3	0,0168	0,01786	150
$6,25 \times 10^{-3}$	3,2	0,0159	0,01887	160
$5,55 \times 10^{-3}$	3,6	0,0141	0,02128	180
$5,26 \times 10^{-3}$	3,8	0,0132	0,02273	190

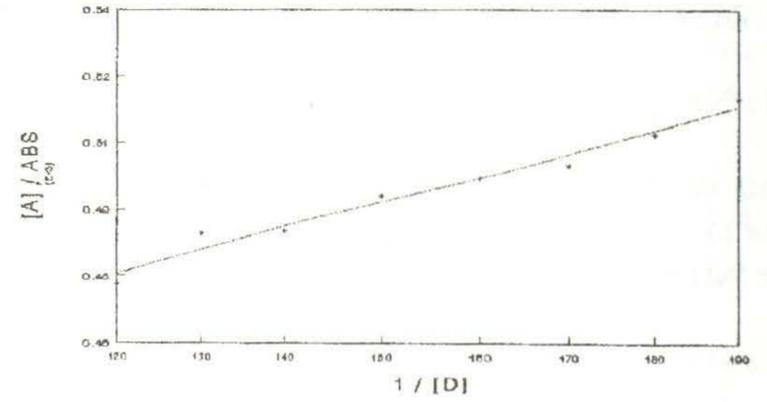


Şekil 4. Difenhidramin-HCl/TCNE kompleksinin 351 nm de 21 °C (±1) de Benesi-Hildebrand Grafiği ile denge sabitinin belirlenmesi.

Difenhidramin-HCl/İyot kompleksinin denge sabitini belirlemek için deneysel veriler Tablo 5'te, kompleksin Benesi-Hildebrand grafiği Şekil 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Difenhidramin-HCl/İyot kompleksinin denge sabitini belirlemek için deneysel veriler.

[DİFH.HCl] mol / lt	KÜVET HACMİ	ABS	[İYOT] ABS	$\frac{1}{[DİFH.HCl]}$
$8,33 \times 10^{-3}$	2,4	0,6326	0,0004742	120
$7,69 \times 10^{-3}$	2,6	0,6169	0,0004863	130
$7,14 \times 10^{-3}$	2,8	0,6160	0,000487	140
$6,66 \times 10^{-3}$	3	0,6056	0,0004954	150
$6,25 \times 10^{-3}$	3,2	0,6006	0,0004995	160
$5,88 \times 10^{-3}$	3,4	0,5958	0,0005027	170
$5,55 \times 10^{-3}$	3,6	0,5881	0,0005101	180
$5,26 \times 10^{-3}$	3,8	0,5785	0,0005186	190

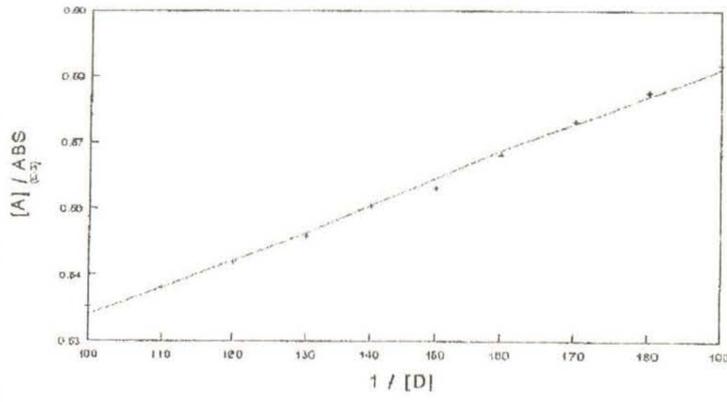


Şekil 5. Difenhidramin-HCl/İyot kompleksinin 364 nm de 21 °C (±1) de Benesi-Hildebrand Grafiği ile denge sabitinin belirlenmesi.

Difenhidramin-HCl/Pikrik Asit kompleksinin denge sabitini belirlemek için deneysel veriler Tablo 6'da, kompleksin Benesi-Hildebrand grafiği Şekil 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Difenhidramin-HCl/Pikrik Asit kompleksinin denge sabitini belirlemek için deneysel veriler.

[DİFH.HCl] mol / lt	KÜVET HACMİ	ABS	[P.ASİT] ABS	$\frac{1}{[DİFH.HCl]}$
$10^{-2}$	2	0,5582	0,0005374	100
$9,9 \times 10^{-3}$	2,2	0,5541	0,0005414	110
$8,33 \times 10^{-3}$	2,4	0,5486	0,0005468	120
$7,69 \times 10^{-3}$	2,6	0,5432	0,0005523	130
$7,14 \times 10^{-3}$	2,8	0,5372	0,0005585	140
$6,66 \times 10^{-3}$	3	0,5334	0,0005624	150
$6,25 \times 10^{-3}$	3,2	0,5269	0,0005694	160
$5,88 \times 10^{-3}$	3,4	0,5204	0,0005765	170
$5,55 \times 10^{-3}$	3,6	0,5150	0,0005825	180
$5,26 \times 10^{-3}$	3,8	0,5098	0,0005885	190



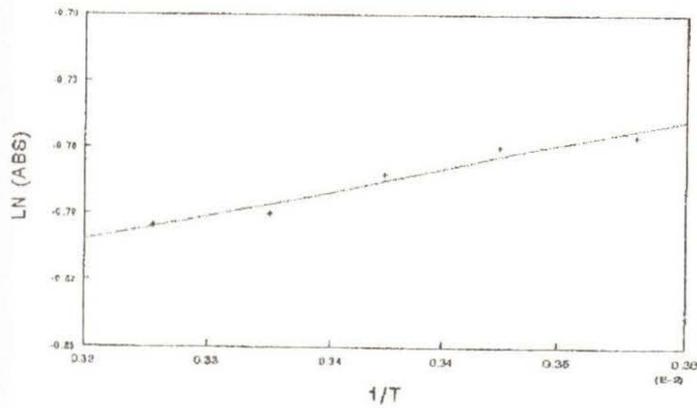
Şekil 6. Difenhidramin-HCl/Pikrik Asit kompleksinin 410 nm de 21 °C (±1) de Benesi-Hildebrand Grafiği ile denge sabitinin belirlenmesi.

### III.4. Komplekslerin Termodinamik Sabitlerinin Belirlenmesi

Difenhidramin-HCl/TCNE kompleksinin termodinamik sabitini belirlemek için deneysel veriler Tablo 7'de, kompleksin Van't Hoff grafiği Şekil 7'de verilmiştir.

Tablo 7. 10<sup>-2</sup> M Difenhidramin-HCl-10<sup>-2</sup> M TCNE kompleksinin termodinamik sabitlerini belirlemek için deneysel veriler.

T (°C)	T (K)	1 / T (K)	ABS	ln (ABS)
7	280	0,357	0,4702	-0,804
14	287	0,348	0,4679	-0,788
21	294	0,340	0,462	-0,778
28	301	0,332	0,4535	-0,782
35	308	0,324	0,4519	-0,767

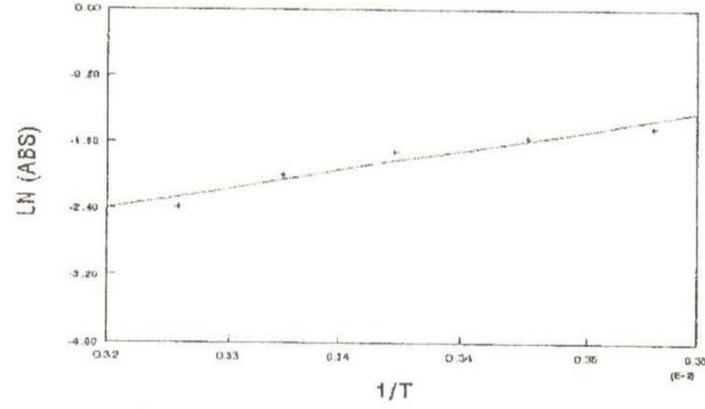


Şekil 7. Difenhidramin-HCl/TCNE kompleksinin 351 nm de Van't Hoff Grafiği ile Termodinamik sabitlerinin belirlenmesi.

Difenhidramin-HCl/İyot kompleksinin termodinamik sabitini belirlemek için deneysel veriler Tablo 8'de, kompleksin Van't Hoff grafiği Şekil 8'de verilmiştir.

Tablo 8. 5.10<sup>-4</sup> M Difenhidramin-HCl-5.10<sup>-4</sup> M İyot kompleksinin termodinamik sabitlerini belirlemek için deneysel veriler.

T °C	T °K	1 / T °K	ABS	ln (ABS)
7	280	0,357	0,2585	-1,425
14	287	0,348	0,2254	-1,545
21	294	0,340	0,1869	-1,717
28	301	0,332	0,1413	-1,994
35	308	0,324	0,0963	-2,383

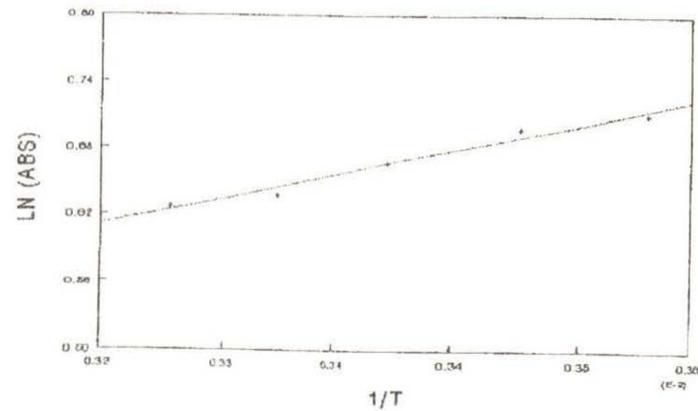


Şekil 8. Difenhidramin-HCl/İyot kompleksinin 364 nm de Van't Hoff Grafiği ile Termodinamik sabitlerinin belirlenmesi.

Difenhidramin-HCl/Pikrik Asit kompleksinin termodinamik sabitini belirlemek için deneysel veriler Tablo 9'da, kompleksin Van't Hoff grafiği Şekil 9'da verilmiştir.

Tablo 9. 10<sup>-2</sup> M Difenhidramin-HCl – 10<sup>-2</sup> M Pikrik Asit kompleksinin termodinamik sabitlerini belirlemek için deneysel veriler.

T (°C)	T (K)	1 / T (K)	ABS	ln (ABS)
7	280	0,357	2,2074	0,711
14	287	0,348	2,1326	0,697
21	294	0,340	2,027	0,667
28	301	0,332	1,9419	0,638
35	308	0,324	1,8869	0,27



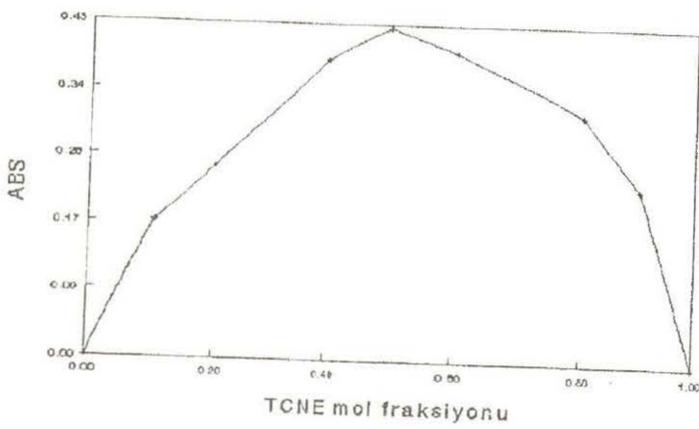
Şekil 9. Difenhidramin-HCl/Pikrik Asit kompleksinin 410 nm de Van't Hoff Grafiği ile Termodinamik sabitlerinin belirlenmesi.

#### IV. SONUÇLAR

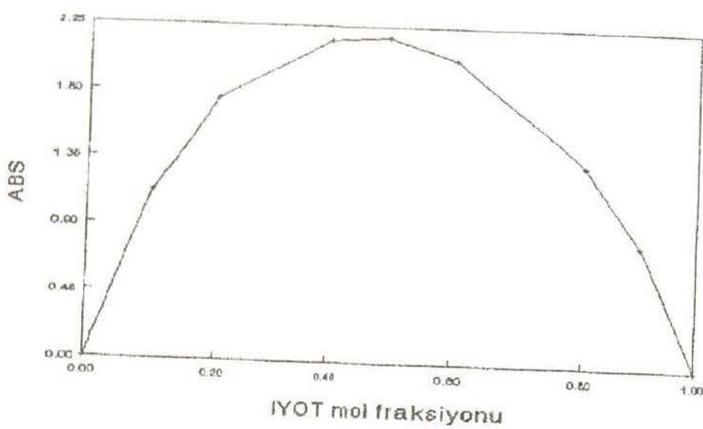
Elektron donör akseptör komplekslerinin maksimum absorpsiyon verdikleri dalga boyları Difenhidramin-HCl/TCNE kompleksinde 351 nm, Difenhidramin-HCl/İyot kompleksinde 364 nm ve Difenhidramin-HCl/Pikrik Asit kompleksinde 410 nm olduğu görülmüştür. Yeni ve geniş absorpsiyon EDA kompleksinin oluşumunu belirler. Difenhidramin-HCl elektronca zengin ve TCNE, pikrik asit ve iyot elektronca fakir bileşiklerdir. Elektronca zengin ve fakir bileşikler kompleks oluşumuna eğilimlidir. Yük transfer geçişi Mulliken [11] tarafından tanımlandı ve bir elektronun donordan akseptörün boş orbitaline uyarılması ile gerçekleşir.

##### IV.1. EDA Komplekslerinin Stokiyometrilere

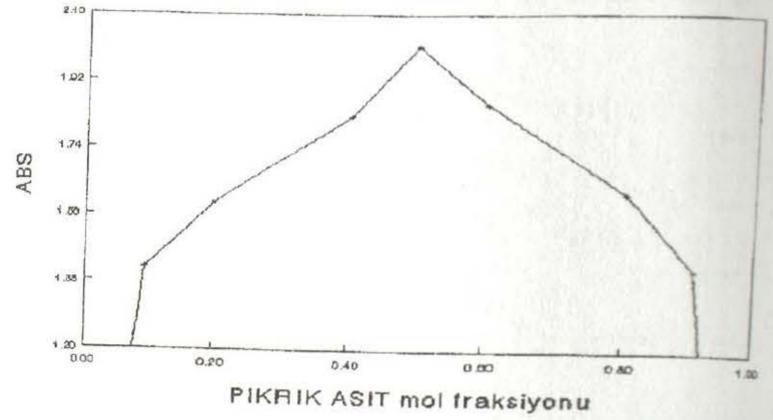
Komplekslerin stokiyometrilere Jop metodu ile belirlendi. Şekil 10,11,12 de görüldüğü gibi donör ve akseptör oranlarının % 50 olduğu zaman maksimum absorbans elde edildi. Bu da gösteriyor ki oluşan kompleksler 1:1 oranındadır ve donörün sadece elektronca zengin bir bölgesi vardır.



Şekil 10. Difenhidramin-HCl/TCNE kompleksinin 351 nm de 21 °C (±1) de Jop metodu ile stokiyometrisinin belirlenmesi.



Şekil 11. Difenhidramin-HCl/İyot kompleksinin 364 nm de 21 °C (±1) de Jop metodu ile stokiyometrisinin belirlenmesi.



Şekil 12. Difenhidramin-HCl/Pikrik Asit kompleksinin 410 nm de 21 °C (±1) de Jop metodu ile stokiyometrisinin belirlenmesi.

##### IV.2. EDA Komplekslerinin Denge Sabitleri

Komplekslerin denge sabitleri Benesi-Hildebrand denklemi ile hesaplanarak sonuçlar Tablo 10'da verilmiştir. Bu sonuçlardan pikrik asit ile oluşan komplekslerin en kararlı olduğu görülmüştür

Tablo 10. Benesi-Hildebrand grafiği deneysel toplu sonuçları.

Kompleksler	DIF.HCl TCNE	DIF.HCl İYOT	DIF.HCl P.ASIT
Maksimum Absorpsiyon verdikleri dalga boyu $\lambda_{max}$ (nm)	351	364	410
Stokiyometri	1:1	1:1	1:1
Eğim	$1,35 \cdot 10^{-3}$	$5,73 \cdot 10^{-6}$	$5,77 \cdot 10^{-6}$
Kesim noktası	0,01019	0,000471	0,00053
Benesi-Hildebrand doğrusu $r^2$	99	99	99
$\epsilon$ (lt.mol <sup>-1</sup> cm <sup>-1</sup> )	98	2123	1887
$K\epsilon$	740	174636	173445
Denge sabiti ( $K_{CT}$ ) lt.mol <sup>-1</sup>	7,54	82,25	91,93

##### IV.3. EDA Komplekslerinin Termodinamik Sabitleri

Komplekslerin termodinamik sabitleri Van't Hoff denklemi yardımıyla hesaplandı ve sonuçlar Tablo 11'de verilmiştir. Komplekslerin  $\Delta G$  değerlerine bakıldığında tamamının negatif değere sahip olduğu görülmektedir. Dolayısıyla komplekslerin tamamı ekzotermik tepkime ile oluşmaktadır.

Tablo 11. Van't Hoff grafiği deneysel toplu sonuçları.

Kompleksler	DIF.HCl TCNE	DIF.HCl İYOT	DIF.HCl P.ASIT
Maksimum Absorpsiyon verdikleri dalga boyu $\lambda_{max}$ (nm)	351	364	410
Eğim	135,50	2897,68	280,22
Kesim noktası	-1,236	-11,6736	-0,2856
Van't Hoff doğrusu $r^2$	98	97	99
$\Delta H$ (cal.mol <sup>-1</sup> )	-268	-5737	-555
$\Delta S$ (cal.mol <sup>-1</sup> )	-2,45	-23,11	-0,57
$\Delta G^0$ (cal.mol <sup>-1</sup> )	-1180	-2576	-2641

Sonuç olarak Difenhidramin-HCl, akseptör olarak kullanılan İyot, TCNE ve Pikrik Asitten en iyi kompleksi Pikrik asit ile oluşturmuştur. Bu Pikrik asidin hem elektronca en fakir hem de donör bileşiğiyle yapısal olarak üst üste örtüştüğünü göstermektedir.

#### KAYNAKLAR

- [1]. Alkorta, I., Rozas, I., Elguero, J., Charge-Transfer Complexes between dihalogen compounds and Electron Donor, *J. Phys. Chem.*, Vol. A102, p.9278-9285, 1998.
- [2]. Foster, R., *Organic Charge-Transfer Complexes*, Academic Press, p.1-100, Network, 1696.
- [3]. Tassing, T., Besnard, M., Yarwood, J., Far IR vibrational spectroscopic studies in solution, *Chem. Phys. Lett.*, Vol. 267, p.496, 1997.
- [4]. Masnovi, J. M., Kochi, J. K., Hilinski, E. F., Rentzepis, P. M., Rective Ion Pairs from the Charge-Transfer Excitation, *J. Am. Chem. Soc.*, Vol. 108, p.1126-1135, 1986.
- [5]. Gündüz, T., *İnstrümental Analiz*, Bilge yayıncılık, syf. 59, Ankara, 1997.
- [6]. Fritz, R., Retting, W., Nishiyama, K., Okada, T., Müller, W., Müllen, K., Excitonic and Charge-Transfer states in oligomeric 9,10-Anthrylene chain, *J. Phys. Chem.*, Vol. 101A, p.2796-2802, 1997.
- [7]. Hilinski, E. F., Masnovi, J. M., Kochi, J. K., Rentzepis, P. M., Role of Ion pairs in the Photochemistry of EDA Complexes. *J. Am. Chem. Soc.*, Vol. 106, p.8071-8077, 1984.
- [8]. Foster, R., Matheson, I. B., Temperature dependance of association constant, extinction coefficient and total absorption intensity of an organic charge-transfer complexes, *Spectrochimica*, Vol. 23A, p.2037-2042, 1967.
- [9]. Tavernier, H. L., Barzkin, A. V., Tachiya, M., Fayer, M., Solvent reorganization energy charge for donor-acceptor electron transfer at micelle surface, *J. Phys. Chem. B.*, Vol. 102, p.6078-6088, 1998.
- [10]. Donal, A., Keyzer, H., Kim, K. K. and Wany, W. W., *Int. J of Antimic Agent*, 14 (2000), 261-65.
- [11]. Mulliken, R. S., Charge-Transfer Complexes of iodine, *J. Am. Chem. Soc.*, 74, 1952, 811-14.