



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEPKİMELİ ÖZÜTLEME YÖNTEMİ İLE KARBOKSİLİK  
ASİTLERİN SAFLAŞTIRILMASI**

**NİL PEHLİVANOĞLU**

**Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı  
Temel İşlemler ve Termodinamik Programı**

**Danışmanlar**

**Prof.Dr. Ş. İsmail KIRBAŞLAR**

**Yard. Doç. Dr. Hasan USLU**

**Haziran, 2010**

**İSTANBUL**

Bu çalışma 14/06/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Kimya Mühendisliğı Anabilim Dalı Temel İşlemler ve Termodinamik programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Prof. Dr. ř. İsmail Kırbaslar (Danışman)  
İstanbul Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi

Prof. Dr. Umut Dramur  
İstanbul Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi

Prof. Dr. Mehmet Mahramanlıođlu  
İstanbul Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi

Doç. Dr. Erol İnce  
İstanbul Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi

Yard. Doç. Dr. Lütfullah Sevgili  
İstanbul Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi

Bu alışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliđinin  
XXXXXXXXXX numaralı projesi ile desteklenmiřtir.

## **ÖNSÖZ**

Tez çalışmalarım sırasında bilgi ve yardımlarını esirgemeyen, her zaman yol gösteren, sorunlara hemen çözüm getiren çok değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Ş. İsmail KIRBAŞLAR'a en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Çalışmamın ortaya çıkmasında büyük emek sahibi olan, destek ve yardımlarıyla engelleri aşmamı sağlayan, ikinci danışman hocam sayın Yard. Doç. Dr. Hasan USLU'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimin hazırlanışı esnasında ve çalışmalarımın tüm aşamalarında her konuda yardımcı olan, yolumu aydınlatan hocam sayın Ar. Gör. Aslı GÖK'e çok teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında bütün sorularım karşısında bilgilerini esirgemeyen ve her zaman yardımcı olan tüm Temel İşlemler ve Termodinamik Anabilim Dalı akademisyenlerine en içten dileklerle teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca desteklerini ve yardımlarını her zaman gösteren, daima yanımda olan ve emeklerini hiçbir zaman ödeyemeyeceğim aileme de sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**Haziran, 2010**

**Nil PEHLİVANOĞLU**

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	I
İÇİNDEKİLER .....	II
ŞEKİL LİSTESİ.....	IV
TABLO LİSTESİ .....	V
SEMBOL LİSTESİ .....	VIII
ÖZET .....	IX
SUMMARY .....	X
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL KISIMLAR .....	4
2.1. EKSTRAKSİYON .....	4
2.1.1. Sıvı – Sıvı Ekstraksiyonu.....	5
2.1.2. Çözücüler.....	7
2.1.3. Ekstraksiyonda Çözücü Seçimi.....	9
2.2. TEPKİMELİ ÖZÜTLEME.....	11
3. MALZEME VE YÖNTEM .....	13
3.1. ASİTLER.....	13
3.1.1. Glutarik Asit.....	13
3.1.2. Glioksilik Asit.....	14
3.2. AMİNLER.....	15
3.2.1. Trioktilamin.....	15
3.2.2. Aliquat-336.....	16
3.2.3. Amberlit (LA – 2).....	17
3.3. ÇÖZÜCÜLER.....	18
3.3.1. Oktanol.....	18
3.3.2. Dekanol.....	19

3.3.3. Nonanol.....	20
3.3.4. İzo Amil Alkol.....	21
3.3.5. Metil Etil Keton.....	22
3.3.6. Di İzo Butil Keton.....	23
3.3.7. 2 – Hekzanon.....	24
3.3.8. Toluen.....	25
3.3.9. Kerosen.....	26
3.3.10. n – Hekzan.....	27
3.4. DENEYSEL YÖNTEM.....	28
3.4.1. Tepkimeli Özütleme Denemeleri.....	28
3.4.2. Glutarik Asit Denemeleri İçin Ağırlık Tabloları.....	29
3.4.3. Glioksilik Asit Denemeleri İçin Ağırlık Tabloları.....	32
4. BULGULAR .....	35
4.1. GLUTARİK ASİT İÇİN % ASİT HESAP TABLOLARI.....	35
4.2. GLİOKSİLİK ASİT İÇİN % ASİT HESAP TABLOLARI.....	45
4.3. HESAP SONUÇ TABLOLARI.....	55
4.3.1. Glutarik Asit İçin Hesap Sonuç Tabloları.....	55
4.3.2. Glioksilik Asit İçin Hesap Sonuç Tabloları.....	62
4.4. GLUTARİK ASİT ve GLİOKSİLİK ASİT İÇİN SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	68
4.4.1. Glutarik Asit İçin Dağılma Katsayısı Grafikleri.....	69
4.4.2. Glioksilik Asit İçin Dağılma Katsayısı Grafikleri.....	72
4.4.3. Glutarik Asit İçin Etkinlik Grafikleri.....	75
4.4.4. Glioksilik Asit İçin Etkinlik Grafikleri.....	78
4.4.5. Glutarik Asit İçin Yükleme Değeri Grafikleri.....	81
4.4.6. Glioksilik Asit İçin Yükleme Değeri Grafikleri.....	82
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	85
KAYNAKLAR .....	86
ÖZGEÇMİŞ .....	89

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	: Basit kontakt şeması .....	6
Şekil 2.2	: Tepkimeli özütlemenin şematik gösterimi .....	12
Şekil 3.1	: Glutarik asidin molekül şekli .....	13
Şekil 3.2	: Glioksilik asidin molekül şekli .....	14
Şekil 3.3	: Trioktilaminin molekül şekli .....	15
Şekil 3.4	: Aliquat-336'nın molekül şekli.....	16
Şekil 3.5	: Amberlitin molekül şekli.....	17
Şekil 3.6	: Oktanolün molekül şekli.....	18
Şekil 3.7	: Dekanolün molekül şekli.....	19
Şekil 3.8	: Nonanolün molekül şekli.....	20
Şekil 3.9	: İzo amil alkolün molekül şekli .....	21
Şekil 3.10	: Metil etil ketonun molekül şekli.....	22
Şekil 3.11	: 2-Hekzanonun molekül şekli .....	24
Şekil 3.12	: Toluenin molekül şekli .....	25
Şekil 3.13	: n-hekzanın molekül şekli.....	27
Şekil 4.1	: Glutarik asidin trioktilamin denemesindeki dağılma katsayısı grafiği. ....	69
Şekil 4.2	: Glutarik asidin amberlit denemesindeki dağılma katsayısı grafiği .....	70
Şekil 4.3	: Glutarik asidin aliquat-336 denemesindeki dağılma katsayısı grafiği..	71
Şekil 4.4	: Glioksilik asidin trioktilamin denemesindeki dağılma katsayısı grafiği.....	72
Şekil 4.5	: Glioksilik asidin amberlit denemesindeki dağılma katsayısı grafiği....	73
Şekil 4.6	: Glioksilik asidin aliquat-336 denemesindeki dağılma katsayısı grafiği.....	74
Şekil 4.7	: Glutarik asidin trioktilamin denemesindeki etkinlik grafiği.....	75
Şekil 4.8	: Glutarik asidin amberlit denemesindeki etkinlik grafiği .....	76
Şekil 4.9	: Glutarik asidin aliquat-336 denemesindeki etkinlik grafiği .....	77
Şekil 4.10	: Glioksilik asidin trioktilamin denemesindeki etkinlik grafiği.....	78
Şekil 4.11	: Glioksilik asidin amberlit denemesindeki etkinlik grafiği .....	79
Şekil 4.12	: Glioksilik asidin aliquat-336 denemesindeki etkinlik grafiği.....	80
Şekil 4.13	: Glutarik asidin trioktilamin denemesindeki yükleme değeri grafiği ....	81
Şekil 4.14	: Glutarik asidin amberlit denemesindeki yükleme değeri grafiği.....	81
Şekil 4.15	: Glutarik asidin aliquat-336 denemesindeki yükleme değeri grafiği.....	82
Şekil 4.16	: Glioksilik asidin trioktilamin denemesindeki yükleme değeri grafiği .	82
Şekil 4.17	: Glioksilik asidin amberlit denemesindeki yükleme değeri grafiği .....	83
Şekil 4.18	: Glioksilik asidin aliquat-336 denemesindeki yükleme değeri grafiği ..	83

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 3.1</b>	: Glutarik asidin fiziksel özellikleri.....	<b>13</b>
<b>Tablo 3.2</b>	: Glioksilik asidin fiziksel özellikleri.....	<b>14</b>
<b>Tablo 3.3</b>	: Trioktilaminin fiziksel özellikleri .....	<b>15</b>
<b>Tablo 3.4</b>	: Aliquat-336'nın fiziksel özellikleri.....	<b>16</b>
<b>Tablo 3.5</b>	: Amberlitin fiziksel özellikleri.....	<b>17</b>
<b>Tablo 3.6</b>	: Oktanolün fiziksel özellikleri.....	<b>18</b>
<b>Tablo 3.7</b>	: Dekanolün fiziksel özellikleri.....	<b>19</b>
<b>Tablo 3.8</b>	: Nonanolün fiziksel özellikleri.....	<b>20</b>
<b>Tablo 3.9</b>	: İzo amil alkolün fiziksel özellikleri.....	<b>21</b>
<b>Tablo 3.10</b>	: Metil etil ketonun fiziksel özellikleri.....	<b>22</b>
<b>Tablo 3.11</b>	: Di izo butil ketonun fiziksel özellikleri.....	<b>23</b>
<b>Tablo 3.12</b>	: 2-hekzanonun fiziksel özellikleri.....	<b>24</b>
<b>Tablo 3.13</b>	: Toluenin fiziksel özellikleri.....	<b>25</b>
<b>Tablo 3.14</b>	: Kerosenin fiziksel özellikleri.....	<b>26</b>
<b>Tablo 3.15</b>	: n-hekzanın fiziksel özellikleri.....	<b>27</b>
<b>Tablo 3.16</b>	: Glutarik asidin trioktilamin ve 10 farklı çözücüyle hazırlanan ağırlık tablosu.....	<b>29</b>
<b>Tablo 3.17</b>	: Glutarik asidin amberlit ve 10 farklı çözücüyle hazırlanan ağırlık tablosu.....	<b>30</b>
<b>Tablo 3.18</b>	: Glutarik asidin aliquat-336 ve kullanılan 10 farklı çözücüyle hazırlanan ağırlık tablosu.....	<b>31</b>
<b>Tablo 3.19</b>	: Glioksilik asidin trioktil amin ve 10 farklı çözücüyle hazırlanan ağırlık tablosu.....	<b>32</b>
<b>Tablo 3.20</b>	: Glioksilik asidin amberlit (LA 2) ve 10 farklı çözücüyle hazırlanan ağırlık tablosu.....	<b>33</b>
<b>Tablo 3.21</b>	: Glioksilik asidin aliquat-336 ve 10 farklı çözücüyle hazırlanan ağırlık tablosu.....	<b>34</b>
<b>Tablo 4.1</b>	: Çözücü izo amil alkol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>35</b>
<b>Tablo 4.2</b>	: Çözücü oktanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>35</b>
<b>Tablo 4.3</b>	: Çözücü dekanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>36</b>
<b>Tablo 4.4</b>	: Çözücü nonanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>36</b>
<b>Tablo 4.5</b>	: Çözücü toluen olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>36</b>
<b>Tablo 4.6</b>	: Çözücü kerosen olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>37</b>
<b>Tablo 4.7</b>	: Çözücü n-hekzan olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>37</b>
<b>Tablo 4.8</b>	: Çözücü 2-hekzanon olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>37</b>
<b>Tablo 4.9</b>	: Çözücü metil etil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>38</b>
<b>Tablo 4.10</b>	: Çözücü di izo butil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>38</b>
<b>Tablo 4.11</b>	: Çözücü izo amil alkol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>38</b>
<b>Tablo 4.12</b>	: Çözücü oktanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>39</b>
<b>Tablo 4.13</b>	: Çözücü nonanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>39</b>
<b>Tablo 4.14</b>	: Çözücü dekanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>39</b>



<b>Tablo 4.15</b>	: Çözücü toluen olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>40</b>
<b>Tablo 4.16</b>	: Çözücü kerosen olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>40</b>
<b>Tablo 4.17</b>	: Çözücü metil etil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>40</b>
<b>Tablo 4.18</b>	: Çözücü di izo butil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>41</b>
<b>Tablo 4.19</b>	: Çözücü n-hekzan olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>41</b>
<b>Tablo 4.20</b>	: Çözücü 2-hekzanon olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>41</b>
<b>Tablo 4.21</b>	: Çözücü izo amil alkol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>42</b>
<b>Tablo 4.22</b>	: Çözücü oktanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>42</b>
<b>Tablo 4.23</b>	: Çözücü nonanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>42</b>
<b>Tablo 4.24</b>	: Çözücü dekanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>43</b>
<b>Tablo 4.25</b>	: Çözücü toluen olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>43</b>
<b>Tablo 4.26</b>	: Çözücü kerosen olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>43</b>
<b>Tablo 4.27</b>	: Çözücü metil etil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>44</b>
<b>Tablo 4.28</b>	: Çözücü di izo butil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>44</b>
<b>Tablo 4.29</b>	: Çözücü n-hekzan olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>44</b>
<b>Tablo 4.30</b>	: Çözücü 2-hekzanon olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>45</b>
<b>Tablo 4.31</b>	: Çözücü oktanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>45</b>
<b>Tablo 4.32</b>	: Çözücü nonanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>45</b>
<b>Tablo 4.33</b>	: Çözücü dekanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>46</b>
<b>Tablo 4.34</b>	: Çözücü izo amil alkol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>46</b>
<b>Tablo 4.35</b>	: Çözücü kerosen olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>46</b>
<b>Tablo 4.36</b>	: Çözücü n-hekzan olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>47</b>
<b>Tablo 4.37</b>	: Çözücü metil etil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>47</b>
<b>Tablo 4.38</b>	: Çözücü di izo butil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>47</b>
<b>Tablo 4.39</b>	: Çözücü toluen olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>48</b>
<b>Tablo 4.40</b>	: Çözücü 2-hekzanon olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>48</b>
<b>Tablo 4.41</b>	: Çözücü oktanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>48</b>
<b>Tablo 4.42</b>	: Çözücü nonanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>49</b>
<b>Tablo 4.43</b>	: Çözücü dekanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>49</b>
<b>Tablo 4.44</b>	: Çözücü izo amil alkol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>49</b>
<b>Tablo 4.45</b>	: Çözücü toluen olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>50</b>
<b>Tablo 4.46</b>	: Çözücü kerosen olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>50</b>
<b>Tablo 4.47</b>	: Çözücü n-hekzan olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>50</b>
<b>Tablo 4.48</b>	: Çözücü metil etil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>51</b>
<b>Tablo 4.49</b>	: Çözücü di izo butil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>51</b>
<b>Tablo 4.50</b>	: Çözücü 2-hekzanon olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>51</b>
<b>Tablo 4.51</b>	: Çözücü oktanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>52</b>
<b>Tablo 4.52</b>	: Çözücü nonanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>52</b>
<b>Tablo 4.53</b>	: Çözücü dekanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>52</b>
<b>Tablo 4.54</b>	: Çözücü izo amil alkol olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>53</b>
<b>Tablo 4.55</b>	: Çözücü toluen olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>53</b>
<b>Tablo 4.56</b>	: Çözücü kerosen olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>53</b>
<b>Tablo 4.57</b>	: Çözücü n-hekzan olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>54</b>
<b>Tablo 4.58</b>	: Çözücü metil etil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>54</b>
<b>Tablo 4.59</b>	: Çözücü di izo butil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>54</b>
<b>Tablo 4.60</b>	: Çözücü 2-hekzanon olduğunda hesaplanan % asit değerleri.....	<b>55</b>
<b>Tablo 4.61</b>	: Glutarik asidin trioktil amin ve kullanılan 10 farklı çözücü ile hazırlanan hesap sonuç tablosu.....	<b>56</b>
<b>Tablo 4.62</b>	: Glutarik asidin amberlit ve kullanılan 10 farklı çözücü ile	

	hazırlanan hesap sonuç tablosu.....	58
<b>Tablo 4.63</b>	: Glutarik asidin aliquid-336 ve kullanılan 10 farklı çözücü ile hazırlanan hesap sonuç tablosu.....	60
<b>Tablo 4.64</b>	: Glioksilik asidin trioktilamin ve kullanılan 10 farklı çözücü ile hazırlanan hesap sonuç tablosu.....	62
<b>Tablo 4.65</b>	: Glioksilik asidin amberlit ve kullanılan 10 farklı çözücü ile hazırlanan hesap sonuç tablosu.....	64
<b>Tablo 4.66</b>	: Glioksilik asidin aliquid-336 ve kullanılan 10 farklı çözücü ile hazırlanan hesap sonuç tablosu.....	66

## SEMBOL LİSTESİ

<b>(-COOH)</b>	: karboksil grup
<b>RCOOH</b>	: organik karboksilik asitler
<b>RCOON</b>	: karboksilik asitlerin metal tuzları
<b>RCOOR</b>	: karboksilik asitlerin esterleri
<b>R<sub>3</sub>N</b>	: tersiyer amin
<b>TOPO</b>	: tri oktil fosfin oksit
<b>TBP</b>	: tri butil fosfat
<b>TOA</b>	: trioktilamin
<b>MEK</b>	: metil etil keton
<b>DIBK</b>	: di izo butil keton
<b>LA-2</b>	: amberlit
<b>Z</b>	: yükleme değeri
<b>E</b>	: etkinlik
<b>K<sub>D</sub></b>	: dağılma katsayısı

## ÖZET

### TEPKİMELİ ÖZÜTLEME YÖNTEMİ İLE KARBOKSİLİK ASİTLERİN SAFLAŞTIRILMASI

Bu çalışmanın amacı, tepkimeli özütleme yöntemi ile karboksilik asitlerin saflaştırılmasını incelemektir. Çalışmada kullanılan asitler; dikarboksilik asit olan glutarik asit ve monokarboksilik asit olan glioksilik asittir.

Glutarik asit, polyester poliollerin, poliamidlerin, ester plastikleştiricilerinin ve korozyon inhibitörlerinin üretiminde kullanılır. Ayrıca ilaçların yüzey aktif maddelerin ve metal terbiye ajanlarının sentezinde kullanılır.

Glioksilik asit ise bir monokarboksilik asittir ve formilformik asit ya da okzoetanoik asit olarak da bilinmektedir. Organik asit olan glioksilik asit, moleküler yapısında fonksiyonel grup olarak aldehit içermektedir. Glioksal ve sıcak nitrik asidin organik oksidasyonu sırasında oluşmaktadır. Maleik asidin parçalanması yoluyla elde edilmesi de oldukça etkili ve kullanımı yaygın olan bir yöntemdir.

Deneysel kısımda, glutarik asit ve glioksilik asidin trioktilamin, amberlit (LA-2) ve aliquat-336 zayıf aminleri ile tepkimeli özütleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Seyreltici olarak; 4 farklı alkol (oktanol, nonanol, dekanol, izoamil alkol), 3 farklı keton (di izo butil keton (DIBK), metil etil keton (MEK) ve 2-hekzanon) ile toluen, kerosen ve n-hekzan olmak üzere toplamda kullanılan 10 tane farklı seyreltici kullanıldı, her bir amin için 10 set deney çalışılmıştır.

Tepkimeli özütleme denemeleri sonucunda her iki asit için de farklı bir seyreltici en iyi sonuçları vermiştir. Amin konsantrasyonunun artmasıyla dağılma katsayılarının ( $K_D$ ) arttığı tespit edilmiştir. Fakat amin konsantrasyonunun artmasıyla yükleme faktörlerinin ( $Z$ ) azaldığı belirlenmiştir.

Glutarik asit ekstraksiyonunda, trioktilamin ( $K_D=11.05$ ), aliquat-336 ( $K_D=8.51$ ) ve amberlit (LA-2) ( $K_D=13.45$ ) için en iyi seyreltici solventler sırasıyla kerosen, di izo butil keton ve oktanol olarak belirlenmiştir. Glioksilik asit ekstraksiyonunda, trioktilamin için en iyi seyreltici solvent dekanoldür ( $K_D=13.43$ ). Aliquat-336 ( $K_D=17.37$ ) ve amberlit (LA-2) ( $K_D=38.51$ ) için en iyi seyreltici solvent 2-hekzanondur.

## SUMMARY

### SEPARATION OF CARBOXYLIC ACIDS WITH REACTIVE EXTRACTION

The aim of this study is to examine the separation of carboxylic acids with reactive extraction. The acids that are used in this study are; glutaric acid which is a kind of dicarboxylic acid and glyoxylic acid which is a kind of a monocarboxylic acid.

Glutaric acid is used in the production of polyester polyols, polyamides, ester plasticizers and corrosion inhibitors. Also, it is used in the synthesis of pharmaceuticals, surfactants and metal finishing compounds.

Glyoxylic acid is a monocarboxylic acid which is also known as formylformic acid or oxoethanoic acid. As an organic compound, glyoxylic acid contains aldehyde as a functional group in its molecular formula. It is formed by organic oxidation of glyoxal with hot nitric acid. It is obtained with cracking of maleic acid which is very effective and functional technique.

In the experimental section, the reactive extraction of glutaric acid and glyoxylic acid were studied with trioctylamine, amberlite (LA-2) and aliquat-336 weak amines. Totally ten solvents were used, which were consisted of 4 different alcohols (octanol, nonanol, decanol and iso amyl alcohol), 3 different ketones (methyl ethyl ketone, 2-hexanone and di iso butyl ketone) and toluene, kerosene, n-hexane. Ten set experiments were studied for each amine.

Reactive extraction experiments showed that, different diluted solvents gave the best results for two acids. Distribution coefficients ( $K_D$ ) were increased via increasing of the amine concentration. But loading factors ( $Z$ ) were decreased via increasing of the amine concentration.

In the glutaric acid extraction, the best diluted solvents for trioctylamine ( $K_D=11.05$ ), aliquat 336 ( $K_D=8.51$ ) and amberlite (LA-2) ( $K_D=13.45$ ) were kerosene, di iso butyl ketone and octanol respectively. In the glyoxylic acid extraction, the best diluted solvent for trioctylamine was decanol ( $K_D=13.43$ ). For aliquat-336 ( $K_D=17.37$ ) and amberlite (LA-2) ( $K_D=38.51$ ), the best diluted solvent was 2-hexanone.

## 1. GİRİŞ

Karboksilik asitler bir ya da daha fazla karboksil grubunun bulunması ile karakterize edilirler. Karboksil grup (-COOH) şeklinde ifade edilmektedir. Bu gruptaki hidrojen atomu aktiftir ve serbest bir hidrojen iyonu oluşturur. Organik karboksilik asitler (RCOOH) alifatik, alisiklik, aromatik olarak sınıflandırılabilceği gibi, doymuş ve doymamış, ya da monokarboksilik, dikarboksilik vb. olarak da sınıflandırılabilirler.

En çok bilinen asit çeşitlerinden olan karboksilik asitler, (RCOON) şeklinde ifade edilen metal tuzlarını oluşturdukları gibi, asit katalizörleri kullanılan esterifikasyon reaksiyonları ile (RCOOR) şeklinde gösterilen esterleri de oluşturabilmektedir. Karboksilik asitlerden yola çıkarak oluşturulabilen diğer maddelere örnek olarak; ketenler ve nitriller de verilebilir [1].

Karboksilik asitlerin asitliği, iki elektronegatif oksijen atomunun O-H bağına çevreleyen elektron bulutunun şeklini bozarak bu bağı zayıflatması ile, indüktif etkiler ile açıklanabilir. Zayıf O-H bağı asit molekülünün daha az kararlı olmasına neden olur ve hidrojen atomunun daha kolay ayrışıp  $H^+$  iyonu salmasına neden olur. Asit kararsız olduğu için denge sağa kaymış durumdadır.

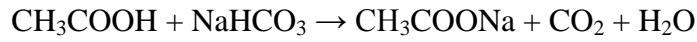
Elektronegatif atom veya grupların, R grubu üzerinde bulunan klor veya hidroksil gibi, benzer ama daha zayıf etkileri olur. Bu grupların varlığı indüktif etki sonucu asitliği artırır. Örneğin (üç -Cl grubu olan) trikloroasetik asit, (bir -OH grubu olan) laktik asitten daha kuvvetli bir asittir, o da asetik asitten (hiç elektronegatif grubu olmayan) daha kuvvetlidir.

Karboksilik asitin kararlılığının bir diğer açıklaması rezonans etkisiyledir. Karboksilik asitin ayrışmasının sonucu ortaya çıkan ürün rezonansla stabilize olmuştur, negatif yük iki oksijen atomu arasında paylaşılmış (yersizleşmiş, delokalize olmuş) durumdadır. Her bir karbon-oksijen bağına kısmî bir çift bağ özelliği vardır. Eşlenik baz bu şekilde

stabilize olduğu için denge sağa kaymış durumdadır. Benzoik asidin konjüge bazındaki negatif yük hem iki oksijen atomu hem de benzen halkası üzerinde yersizleşmiş durumdadır. Bu yüzden benzoik asit, asetik asitten daha kuvvetli asittir.

Karboksilik asitler kızıl ötesi spektroskopisi ile kolaylıkla tanınabilirler. 1680 ile 1725  $\text{cm}^{-1}$  arasında keskin bir C=O gerilmesi vardır, ayrıca karboksil grubunun kendine has O-H gerilmesi 2500 ile 3000  $\text{cm}^{-1}$  arasında yayvan bir tepe olarak belirir. NMR spektrometresinde hidroksil hidrojeni 10-13 ppm bölgesinde görünür, ama eser miktarda su ile değişim yüzünden ya genişlemiş olur ya da hiç gözlemlenmez.

Karboksilik asitler bazlar ile tepkiyip karboksilat tuzları oluştururlar, hidroksildeki hidrojen bir metal katyonu ile yer değiştirir. Böylece, örneğin sirkede bulunan asetik asit, sodyum bikarbonat ile reaksiyona girip sodyum asetat, karbon dioksit ve su oluşturur:



Karboksilik asitler lityum alüminyum hidrit veya boran ile indirgenip birincil alkoller oluşturabilirler ancak bu tepkimelerden birincisi yavaştır. Esterler daha kolay indirgenebilirler, bu yüzden asitlerin indirgenmeden önce esterleştirilmesi genelde daha mümkündür.

Karboksilli asitler endüstride özellikle gıda sanayiinde birçok hazır besin maddesinin tatlandırılmasında ve antimikrobiyel olarak korunmasında, birçok kimyasal üretim prosesinde reaktif ortam oluşturmasında, ayrıca eczacılık, kozmetik endüstrisi, metal temizlemesi, tekstil sanayii, kağıt endüstrisi, jelatin üretimi, sellüloz nitratin aglomerasyonunda yoğun bir şekilde kullanılmaktadır [1,2].

Karboksilli asitler genel olarak apolar olan organik çözücülerle sulu çözeltilerden iyi bir şekilde ekstrakte edilemezler. Dolayısıyla bu asitlerin sulu çözeltilerden ekstraksiyonu bilimsel ve ekonomik açıdan büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda büyük bir gelişme gösteren biyoteknoloji alanında, birçok biyokimyasal maddenin elde edilmesi, derişiklendirilmesi ve ayrılması giderek daha fazla ilgi çekmiş ve bu konu ile ilgili araştırmalar gün geçtikçe literatürde daha fazla yer almıştır. Özellikle ekstraksiyon için

kullanılan çözücülerin seçimi büyük önem kazanmış, ekonomik ve çevresel faktörlerin göz önünde bulundurulması gerekliliği birçok çalışmada vurgulanmıştır.

Karboksilli asitlerin sulu ortamdan etkin bir şekilde ekstraksiyonu için son zamanlarda asit ile kompleks oluşturan reaktanlardan faydalanılması önerilmiştir. Organik asitlerin uzun zincirli aminlerle ekstraksiyonu çok kullanılan bir yöntemdir. Uzun zincirli aminler, asitler için oldukça etkili ekstraktanlardır. Alifatik aminler, fiziksel özelliklerine bağlı olarak organik seyrelticilerde çözünmüş olarak kullanılmalıdır. Bu organik çözücüler aminlerin bazlığını etkiler ve bu yolla aminlerin ekstraksiyon davranışını önemli ölçüde değiştirir. Aminin zincir uzunluğunun, polar ve polar olmayan çözücülerle ekstraksiyon kabiliyetine etkisi araştırıldığında 1-oktanol, 1-dekanol gibi polar çözücülerde tersiyer aminlerin ekstraksiyon kabiliyetinin zincir uzunluğuyla doğru orantılı olarak arttığı bilinmektedir [4].



## 2. GENEL KISIMLAR

### 2.1. EKSTRAKSİYON

Katı veya sıvı madde karışımında bulunan bir veya birkaç maddeyi bir çözücü veya bir çözücü çifti kullanmakla ayırma işlemine ekstraksiyon denir. Ekstraksiyon genelde oda sıcaklığında yapılmakla beraber, sıcakta veya soğukta da gerçekleştirilebilir. Sıcakla yapılırsa ekstraksiyon sıcaklığı hiçbir zaman kullanılan çözücülerin kaynama noktasından yüksek olamaz. Soğukta yapıldığında ise sıcaklık bir kristalizasyon veya donma olayı olmayacak şekilde seçilir. Ekstraksiyondaki kullanılan çözücülerin karışımdaki bileşenlerle bir reaksiyon vermemesine özellikle dikkat edilir. Ekstraksiyon başlıca iki ana grup altında incelenir:

- 1) Katı – sıvı ekstraksiyon
- 2) Sıvı – sıvı ekstraksiyonudur.

Bu işlemde kullanılacak çözücülerin seçici özellikte olması özellikle önemlidir. Maddelerin birçoğunu hidrofil ve hidrofob olmak üzere iki kısma ayırmak mümkündür.

Hidrofob maddeler hidrofob çözücülerde, hidrofil maddelerde hidrofil çözücülerde çözünürler, fakat maddelerin sadece bu şekilde sınıflandırılması, çözünürlük kurallarını açıklamada yeterli bir kriter olamaz. Maddelerin böyle sınıflandırıldığında, bunun ne derece hidrofil ya da ne derece hidrofob olduğunu anlamak mümkün değildir. Özellikleri ancak sayısal değerlerle ifade edebildiğimizde bunları daha iyi anlamak ve hesap yapmak mümkün olur [17-19].

Zamanımızda maddelerin hidrofil veya hidrofob olması doğrudan doğruya bunların polarlıkları ile açıklanabilir, polarlıksa dipol moment veya dielektrik sabiti ölçmekle sayısal bir değerle ifade edilebilen bir özelliği oluşturur. Hemen hemen bütün anorganik

maddeler iyonik şebekelerden oluştuklarından heteropolar bileşikler diye adlandırılırlar. Çünkü anorganik maddeyi oluşturan atomlardan biri (+) diğeri (-) yüklüdür.

Organik maddelerse genellikle kovalent bağlarla bir arada tutulan elementlerden oluştuklarından apolar bir yapıya sahiptirler. Bunlara homoöpoler maddeler denir. Gene homoöpoler maddeler molekülde mevcut bulunan (+) ve (-) elektrik yüklerinin ağırlık merkezi aynı noktaya düşer, bundan dolayı bu maddeler merkezsiz bir simetri gösterirler bunların dipol momentleri sıfır veya sıfıra çok yakındır. Bütün moleküller atomlardan yapıldıklarına göre bu atomlarda protonlar ve elektronlar bulunduğundan bütün moleküllerde (+) ve (-) yükler beraber bulunurlar.

Organik bağlarda, kovalent yapı esas olduğuna göre bağı oluşturan A ve B elementlerinin aralarında ortaklanmış elektron çifti A ve B elementlerinin elektro negativitesine göre atomlardan bir tarafta daha yoğun bir hale gelebilirler.

Örnek olarak B atomunun elektron ilgisi daha fazla ise elektronlar daha çok B tarafına doğru çekilirler, dolayısıyla bunun üzerinde elektron yoğunluğu daha fazladır. A atomu (+) gibi kabul edilir ve molekül bir ucu (+) diğeri ucu (-) bir çubuğa benzetilebilir.

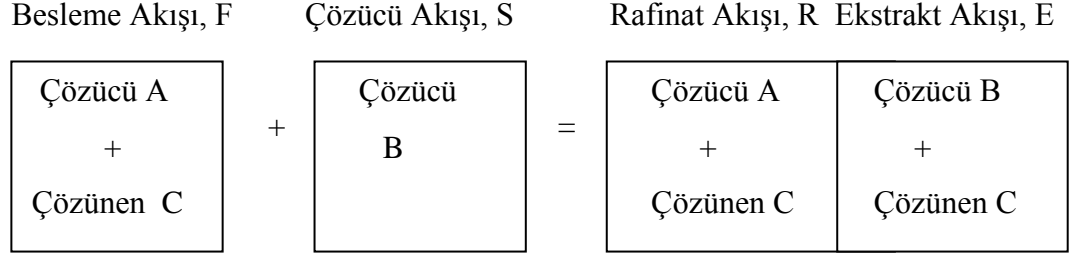
Böyle maddelerde elektrik yüklerinin ağırlık merkezi bir nokta üzerine düşmez aralarında e gibi mesafe oluşur. Bundan dolayı bir maddenin mesafeye bağı bir dipol momenti vardır. İşte böyle maddelere polar maddeler denir [1, 8-10].

### **2.1.1. SIVI-SIVI EKSTRAKSİYONU**

SIVI-SIVI ekstraksiyonu ayrılacak bir bileşenin bir sıvı fazdan birbiriyle karışmayan ikinci faza transferiyle bağılantılı olan bir ayırma prosesidir. Fraksiyonel ekstraksiyonda iki veya daha fazla ayrılacak komponent mevcuttur. Uygulamaları arasında bileşenlerin saflaştırılması ve safsızlığın ekstraksiyonu ile sıvı fazın saflandırılması yer alır.

Bir ekstraksiyon prosesi, laboratuarda veya endüstride uygulandığında her zaman geçerli olan denge doğrultusunda yaklaşımla, sıvı fazların teması ve temastaki sıvı fazların ayrılmasıdır. Laboratuvar ölçümleri için ayırma tüplerinde fazların karıştırılması,

dengeye ulaşma ve fazları ayırma şeklinde gerçekleştirilir. Proses şematik olarak şu şekilde gösterilebilir:



İdeal bir basamakta dengedeki faz

Şekil 2.1: Basit kontakt şeması

A çözücüsü içinde çözülmüş C bileşenini içerir ve B çözücüsüyle teması sağlanır. C'nin kütle transferi iki sıvı faz arasında meydana gelir. A ve B birbiriyle karışmayacak şekilde seçilir.

Ayrılan ekstraktan, C bileşeninin çeşitli şartlar altında (sıcaklık gibi) rafinat faz içine geri ekstrakte olduğu ikinci sıvı-sıvı temas haline maruz bırakılabilir. Bu proses sıyırma olarak bilinir ve sıyırma çözültisi ekstraksiyon için tekrar kullanılabilir. Alternatif olarak B çözücüsü destilasyon veya buharlaştırma basamağı ile ekstraktan ayrılabilir [20,21].

Sıvı-sıvı ekstraksiyonunun avantajı çözücü seçiminin geniş bir aralığa yayılmasıdır. Destilasyon ve gaz absorpsiyonu prosesleri ise buhar basıncı ve çeşitli bileşenlerin çözünürlüğünü gerektirir. Çözücü ekstraksiyonu, destilasyon ve kristalizasyon gibi doğrudan ayırma yöntemlerinin pahalı olduğu durumda başvurulan bir yöntemdir.

Sıvı-sıvı ekstraksiyonu 1920 ve 1930'larda gelişmiştir. Önemli uygulamalarından bazıları destilasyonla kolaylıkla ayrılamayan bitkisel yağların eldesi, penisilinin saflaştırılması ve diğer ısıya hassas farmakolojik ürünlerin ayrılması olarak sayılabilir.

Nükleer endüstrideki büyümeyle birlikte uranyum, plutonyum ve diğer radyoizotopların rafinesinde sıvı-sıvı uygulamaları, 1960'larda nonnükleer metaller, kobalt, nikel, bakır için ekstraktanlar geliştirilmiştir [11].

Sıvı-sıvı ekstraksiyonunun genel olarak kullanıldığı durumlar aşağıdaki gibidir:

1. Bileşenlerin uçucu olmadığı durumlarda,
2. Bileşenlerin uçuculukları birbirine çok yakınsa,
3. Bileşenler destilasyon için gereken sıcaklığa karşı duyarlıysa,
4. Az uçucu madde çözeltide çok küçük miktarlarda bulunuyorsa. Böyle bir durumda daha az uçucu olan bileşen daha ekonomik olarak geri kazanılabileceği derişik bir çözelti oluşturularak ikinci bir çözücü ile ekstrakte edilir.

Sıvı-sıvı ekstraksiyonu, çözelti bileşenlerinin iki faz arasında dağılımı ile ayrılmalarının gerçekleştiği difüzyonel bir süreçtir ve şu aşamalardan oluşur:

1. Karışım ve çözücünün teması getirilmeleri,
2. İki fazın oluşması,
3. Organik fazdan maddenin ayrılması,
4. Her iki fazdan çözücünün geri kazanılması, bu işlem genellikle destilasyon kullanılarak yapılır [12].

### 2.1.2. ÇÖZÜCÜLER

Kertes ve King [3] 1986 yılında yapmış oldukları çalışmalarında karboksilik asitlerin organik çözücüler ile ekstraksiyonunda kullanılan çözücülerin üç grupta incelenebileceğini belirtmişlerdir.

### 1) Karbon yapılı çözücüler:

Hidrokarbonlar ve fonksiyonel grup içeren hidrokarbonlardır. Bu tür çözücülerde ayırmayı sağlayan etken yalnızca çözünürlüğe yani fiziksel ekstraksiyona dayanmaktadır. Su ve apolar hidrokarbon arasındaki karboksilik asidin dağılımı serbesttir. Karbona bağlanmış oksijen alıcı çözücüler tarafından ekstrakte edilen asitler su moleküllerinin farklı grupları tarafından güçlü olarak hidratlanmıştır.

### 2) Fosfor yapılı çözücüler:

Genellikle karbona bağlı oksijen alıcı çözücülerden daha yüksek dağılım katsayısına sahiptirler. Bu tür çözücülerde çözünürlükle birlikte reaktif ekstraksiyonda gerçekleşir (TOPO, TBP).

### 3) Amin Yapılı (Yüksek molekül ağırlıklı alifatik aminler kullanıldığında iyonik kısmın oluşumu ile ya da proton aktarımı ile asit ekstraksiyonunun gerçekleştiği) çözücüler:

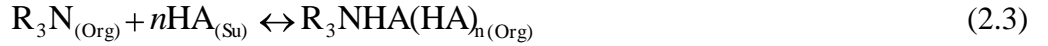
Suda çözünmeyen organik çözücülerde çözünen uzun zincirli alifatik aminlerle sulu ortamdan proton bağlayıcı organik ve inorganik asitlerin ekstraksiyonuna dayanır. Kullanılan çözücüler zayıf ve kuvvetli asitlerin her ikisini de ekstrakte edebilir. Asitlerin ekstrakte edilebilirliği sulu faz koşullarından çok organik fazdaki amin ve seyrelticiye bağlıdır. Yüksek molekül ağırlıklı alifatik aminler ile karboksilik asitlerin saflaştırılması ayırma teknolojileri arasında yeni bir tekniktir.

Ekstraksiyon süreci alkil amin  $R_3N$  ve asit (HA) arasındaki asit-baz reaksiyonuna dayanır. Alkil aminlerin kütle denkliliği;



$$K_D = \frac{[R_3NHA]_{(Org)}}{[HA]_{(Su)} [R_3N]_{(Org)}} \quad (2.2)$$

Ortamda çok sayıda ayrılmamış asit molekülü bulunduğundan,



$$K_{Dn} = \frac{[R_3NHA(HA)_n]_{(Org)}}{[HA]_{(Su)}^n [R_3N]_{(Org)}} \quad (2.4)$$

### 2.1.3. EKSTRAKSİYONDA ÇÖZÜCÜ SEÇİMİ

Klasik ekstraksiyon prosesi için ekonomik ve teknik tercihler çözücü özellikleri ile belirlenmiştir. Ancak çoğu madde istenen özelliklerin hepsine sahip olamaz.

Çözücü seçiminde dikkate alınan hususlar şöyledir :

**1) Seçicilik:** Ekstraksiyon prosesinde çözücünün uygulanabilmesine karar verilmesinde gözönünde bulundurulması gereken ilk özelliktir. Herhangi bir C çözücüsünün A ve B maddelerini ayırmadaki etkinliği (A çözünen olmak üzere), ekstrakt fazda A'nın B'ye oranının, rafinat fazdaki oranına bölünmesiyle belirtilir. Bu orana seçicilik denir ve destilasyondaki relatif uçuculuğa analogtur. Bu durumda, bir çözücü bileşenlerden birini kolay, diğerini ise zor çözmelidir.

Eğer E ve R sırasıyla dengede olan organik (ekstrakt) ve rafinat fazlar ise;

$$\text{Seçicilik} = \frac{(A'nın E'deki ağırlık fraksiyonu) / (B'nin E'deki ağırlık fraksiyonu)}{(A'nın R'deki ağırlık fraksiyonu) / (B'nin R'deki ağırlık fraksiyonu)} \quad (2.5)$$

**2) Dağılma Katsayısı :** Yüksek dağılma katsayısı değerleri, çözücüden çözücünün daha büyük miktarlarda geri kazanımını gösterir. Çözücü ihtiyacı ve ekstraksiyon ekipmanının maliyeti azalır.

$$\text{Dağılma Katsayısı} = \frac{\text{g mol çözelti / L ekstrakte fazda}}{\text{g mol çözelti / L rafinat fazda}} \quad (2.6)$$

$$\text{Denge Oranı} = \frac{\text{g molsu /L ekstraktefazda}}{\text{g molsu /L rafinat fazda}} \quad (2.7)$$

Buradan ayırma faktörüne geçilir.

$$\text{Ayırma Faktörü} = \frac{\text{Dağılma Katsayısı}}{\text{Denge Oranı}} \quad (2.8)$$

Bu değer sadece fazlar arasındaki dağılımı göstermez, aynı zamanda ekstraksiyonda suyun orantısal miktarlarını gösterir.

**3) Çözücü Çözünürlüğü :** Çözücünün rafinat fazla karşılıklı çözünürlüklerinin mümkün olduğunca az olması istenir. Bu durum organik ve rafinat faz arasındaki seçiciliği artırır. Bir başka avantaj da çözücünün geri kazanımı ile sonuçlanan ekonomik olmayan operasyonlardan kaçınılmasıdır.

**4) Yoğunluk :** Birbiri ile temasta olan fazların yoğunlukları arasındaki fark önemlidir ve bu fark ne kadar büyük olursa fazların ayrılması o kadar kolay olur. Bu sadece birbiri ile karışmayan fazların ayrılma oranını değil, ayrıca temasta buldukları cihaz kapasitesini de arttırmış olacaktır.

**5) Geri Kazanılabilirlik :** Kullanılan çözücü başka bir kütle transferi yöntemiyle, genellikle de destilasyonla geri kazanılır. Bu işlem, ürünlerin çözücü ile kirlenmesini önlemenin yanında, işlem maliyetini düşürmek açısından da önemlidir. Geri kazanma işlemi genelde bir fraksiyonlu destilasyon olduğundan, bu işlemi ucuz bir şekilde gerçekleştirebilmek için çözücü ve ayrılacak bileşenin relatif uçuculukları arasındaki fark mümkün olduğunca büyük olmalıdır. Çözücü, diğer mevcut bileşenlerle bir azeotrop oluşturuyorsa sistem dikkatle incelenmelidir. Ekstraksiyon işlemiyle ayrılan bileşenlerin mi, yoksa çözücünün mü daha uçucu olduğu önemlidir. Ekstraksiyonda kullanılan çözücü miktarı, genellikle ayrılması istenen ürünlerinkinden daha fazladır.

**6) Fazlar Arasındaki Yüzey Gerilim :** Fazlar arası yüzey gerilimi azaldıkça emülsiyon oluşumu kolaylaşacağından bir sıvının diğeri içinde dağılması zorlaşacaktır. Ancak

hızlı bir işlem için yüzey geriliminin mümkün olduğunca büyük olması istenir. Tepe noktasında dengede bulunan fazlar arasında yüzey gerilimi sıfırdır.

**7) Kimyasal Reaksiyona Girebilme Kabiliyeti :** Genellikle çözücü ve çözeltilinin bileşenleri arasında kimyasal reaksiyon olması istenmez. Çünkü bu durum ürün miktarının azalmasına ve çözücü kaybına neden olur. Diğer yönden bu tür kimyasal reaksiyonlar, reaksiyona giren madde için genellikle dağılma katsayısını arttıracaktır.

Göz önünde bulundurulması gereken diğer özellikler; düşük korrozivite, düşük viskozite, düşük bir donma noktası, düşük bir spesifik ısı ve buharlaşma ısısı, düşük alevlenme veya patlama noktası ve düşük bir fiyattır [13].

## 2.2. TEPKİMELİ ÖZÜTLEME

Tepkimeli özütleme yöntemi; karboksilik asitlerin bir çözücü ile reaksiyona girerek organik fazda hidrojen bağı oluşumuna ve proton aktarım reaksiyonuna dayanır. Genellikle çözücü olarak aminler kullanılır. Organik fazda asit-amin kompleksi oluşur. Aminlerin çözme gücünü arttırmak ve mikroorganizma üzerine yaptığı toksik etkiyi azaltmak amacı ile uygun çözücüler eklenir.

Tepkimeli özütleme, organik asitleri saflaştırmada fiziksel sıvı-sıvı ekstraksiyona göre ayırma etkinliği daha yüksek bir yöntemdir. Ayırma işleminde kullanılan çözücüler zayıf ve kuvvetli asitleri ekstrakte edebildiğinden daha avantajlıdır [14].

Haurer ve Marr [15] 1994 yılında yapmış oldukları çalışmalar sonucunda reaktif ekstraksiyondaki reaksiyonları aşağıdaki şekilde özetlemişlerdir.

- 1) Karboksilik asidin ayrışması,



- 2) Aminin Proton Aktarımı





## 3) Asit-Amin Kompleks Oluşumu

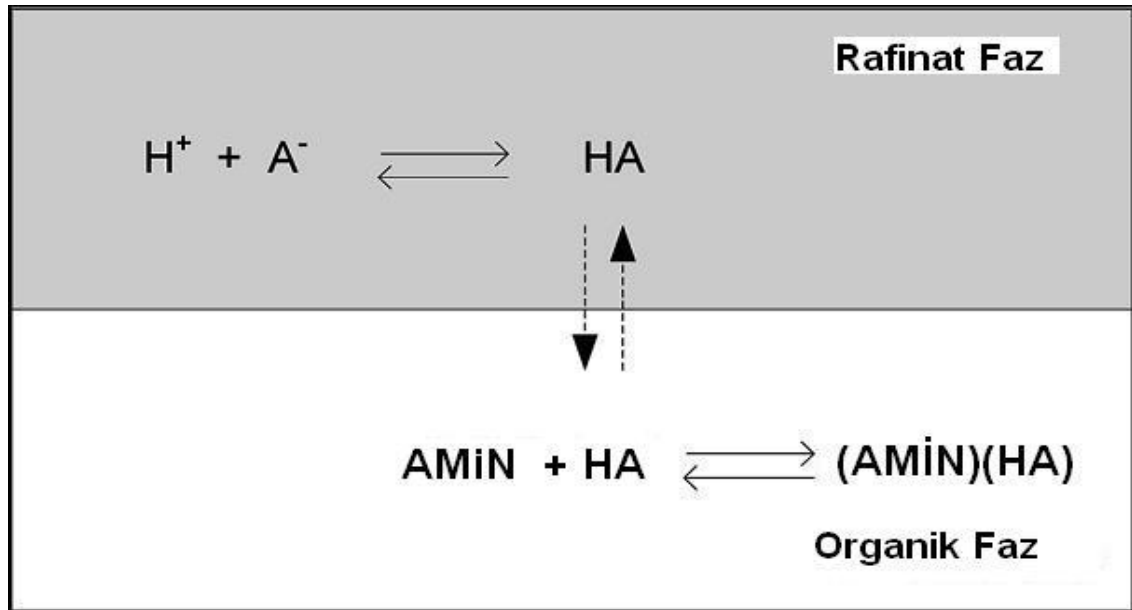


## 4) Toplam Reaksiyon



Tepkimeli sıvı-sıvı ekstraksiyonu organik asitlerin fermentasyon karışımından pH düşüşünü engelleyerek ayrılmasını sağlar. Bu da fermentasyonu gerçekleştiren mikroorganizmaların faaliyetlerini sürdürmesini ve fermentasyon işleminin sürekli olmasını sağlar [22-29].

Geleneksel yöntemde fermentasyon karışımının pH'nın sabit tutulabilmesi için ortama sürekli kireç katkısı yapılır. Bu işlem sonrası o asidin kalsiyum tuzu elde edilir. Daha sonra kalsiyum tuzu çökeltisi süzülür, asitlendirilerek karboksilik asit elde edilir. Fakat bu işlemde mikroorganizmaların yaşamı devam ettirilse bile çok fazla madde kullanımı, çok fazla atık üretilmesi ve kalsiyum tuzunun çöktürülmesi sırasında çok fazla madde kaybı olmasından dolayı fazla tercih edilen bir yöntem değildir. Bu yöntem yerine ekstraktif fermentasyon yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemde fermentasyon karışımından dönüşen asit direkt olarak alınır [4,16].

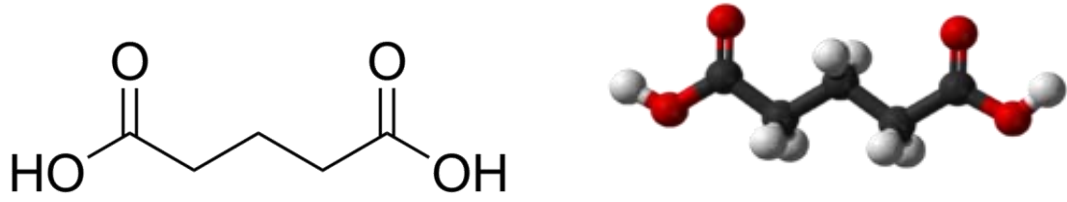


Şekil 2.2: Tepkimeli özütlemenin şematik gösterimi

### 3. MALZEME VE YÖNTEM

#### 3.1. ASİTLER

##### 3.1.1. GLUTARİK ASİT



Şekil 3.1: Glutarik asidin molekül şekli

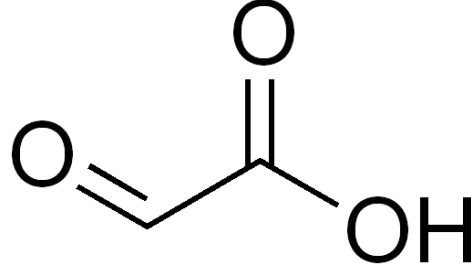
Pentanodioik asit adıyla da bilinen glutarik asit hayvansal ve bitkisel dokularda da bulunan ve beş karbon atomu içeren bir dikarboksilik asittir. Kanda ve idrarda da bulunmaktadır. Asit grubunun yanında bulunan karbon atomuna bağlı keton grubunu içeren alfa-ketoglutarik asit, bir glutarik asit türevidir. Vücuttaki krebs çemberinde aracı olarak bulunarak, amino grubundaki glutamattan üretilir [1].

Glutarik asit, polyester poliollerin, poliamidlerin, ester plastikleştiricilerinin ve korozyon inhibitörlerinin üretiminde önemli rol oynar. Ayrıca ilaç kullanımına ait önemli maddelerin sentezinde yüzey ve metal bileşimli bileşiklerin sentezinde kullanılır. Tablo 3.1’de, glutarik aside ilişkin özellikler sunulmuştur [29,30].

Tablo 3.1: Glutarik asidin fiziksel özellikleri

Formül	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub>
Mol Ağırlığı (g/mol)	132.12
Erime Noktası ( °C )	95-98
Kaynama Noktası (°C )	200

### 3.1.2. GLİOKSİLİK ASİT



Şekil 3.2: Glioksilik asidin molekül şekli

Glioksilik asit ise bir monokarborsilik asittir ve formilformik asit ya da okzoetanoik asit olarak da bilinmektedir. Organik asit olan glioksilik asit moleküler yapısında fonksiyonel grup olarak aldehit içermektedir. Gliokzal ve sıcak nitrik asidin organik oksidasyonu sırasında oluşmaktadır. Maleik asidin parçalanması yoluyla elde edilmesi de oldukça etkili ve kullanımı yaygın olan bir yöntemdir [29,30].

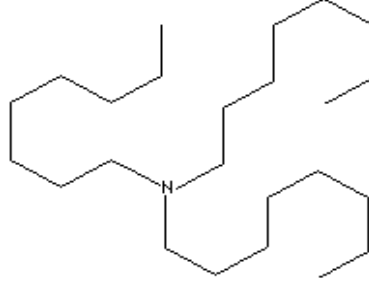
Aldehitlerin, çözeltilerinde çok küçük, ikinci dereceden bir bileşeni olmalarına rağmen, glioksilik asit, reaksiyonlarında bir aldehit gibi davranır. Üre ve 1,2-diamino benzenin kondenzasyonunda heterosiklik özellik göstermesi buna bir örnek teşkil etmektedir. Çok fazla toksik etki göstermeyen glioksilik asidin fenollerle kondenzasyonu çok yölidir, çok değişkendir. İlk ara ürün 4-hidroksimandelik asittir. Bu türler amonyokla tepkime vererek hidroksifenilglisin oluşturur. Bu maddeden yola çıkarak bir penisilin türevi amoksisilin üretilebilir. Tablo 3.2’de, glioksilik aside ilişkin özellikler sunulmuştur [1].

Tablo 3.2: Glioksilik asidin fiziksel özellikleri

Formül	$C_2H_2O_3$
Mol Ağırlığı (g/mol)	74.04
Erime Noktası ( °C )	-93
Kaynama Noktası (°C )	111

## 3.2. AMİNLER

### 3.2.1. TRİOKTİLAMİN



Şekil 3.3: Trioktilaminin molekül şekli

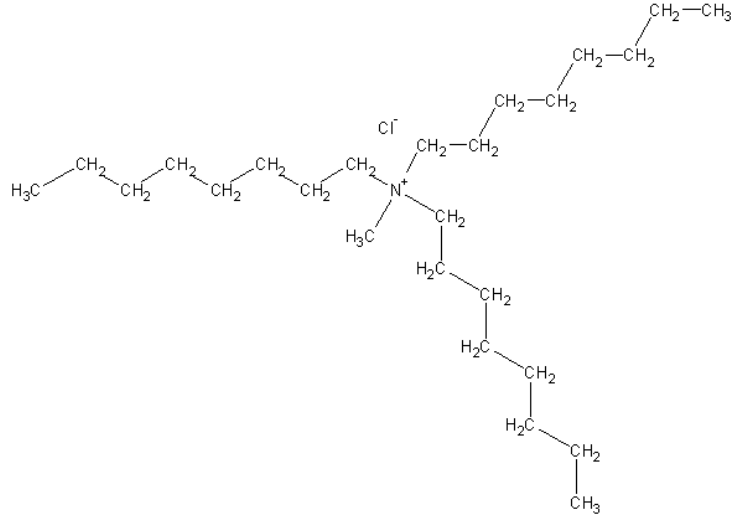
Bu çalışmada, trioktilamin (TOA) ticari adıyla da bilinen N,N-dioktil-1-oktanamin kullanılmıştır. Normal koşullarda kararlı halde bulunan trioktilamin suda çözünmeyen renksiz bir sıvıdır. Birbiri yerine geçen üçlü uzun düz zincirli bir amin olan trioktilamin, çözücü olarak kullanıldığı gibi, ilaç, yüzey aktif maddeler, tarım ilaçları, korozyon inhibitörleri ve dördü amonyum tuzlarının üretiminde de kullanılmaktadır [1,29,31].

Aşağıdaki tabloda trioktilamine ilişkin özellikler sunulmuştur.

Tablo 3.3: Trioktilaminin fiziksel özellikleri

Formül	$[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7]_3\text{N}$
Mol Ağırlığı (g/mol)	353.689
Yoğunluk (g/mL)	0.808-0.813
Erime Noktası ( °C )	-40
Kaynama Noktası ( °C )	365-367
Alevlenme Noktası (°C)	203

### 3.2.2. ALIQUAT-336



Şekil 3.4: Aliquat-336'nin molekül şekli

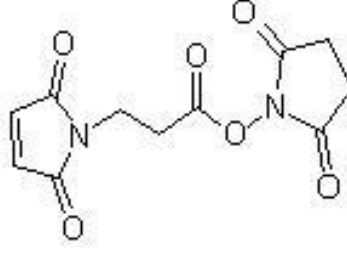
Bu çalışmada ekstraktan olarak kullanılan bir diğer amin Aliquat-336 ticari ismiyle bilinen trikaprilmetilamonyum klorürdür. Aliquat-336, C<sub>8</sub> – C<sub>10</sub> karışımından oluşan bir dördüncül amonyum tuzudur. Açık sarı renkli bir sıvı olan Aliquat-336, suda hemen hemen hiç çözünmez [1,19,20,21].

Tablo 3.4'te, Aliquat-336'ya ilişkin özellikler sunulmuştur.

Tablo 3.4: Aliquat-336'nin fiziksel özellikleri

Formül	CH <sub>3</sub> N[(CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> CH <sub>3</sub> ] <sub>3</sub> Cl
Mol Ağırlığı (g/mol)	442
Yoğunluk (g/mL)	0.88
Bileşim	C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub> karışımı C <sub>8</sub> en yüksek oranda
Kırılma İndisi	1.467
Viskozite (mPA)	1500
Erime Noktası ( °C )	-20
Kaynama Noktası ( °C )	225
Alevlenme Noktası (°C)	132

### 3.2.3. AMBERLİT (LA-2)



Şekil 3.5: Amberlitin molekül şekli

Amberlit, yüksek molekül ağırlıklı, yağda çözünebilen bir sekonder sıvı amindir. Sarı renkli bir sıvı olan amberlit, baygınlığa sebep olacak kadar keskin bir kokuya sahiptir. Toksik etkisi yüksektir. Sulu çözeltilerinde oldukça düşük çözünürlük gösteren amberlit, anyonların veya anyonik komplekslerinin asidik ya da nötral sulu çözeltilerden ekstraksiyonu esnasında ekstraktan olarak geniş çapta kullanılmaktadır [1,19,20,21].

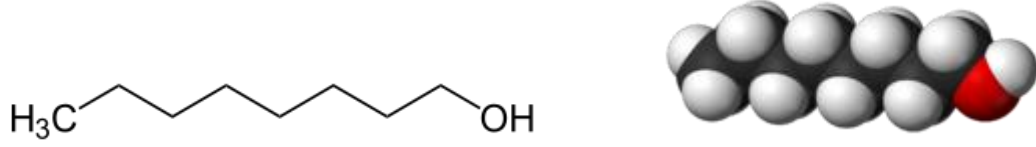
Tablo 3.5'te, amberlite ilişkin özellikler sunulmuştur.

Tablo 3.5: Amberlitin fiziksel özellikleri

Mol Ağırlığı (g/mol)	353-395
Yoğunluk (g/mL)	0.83
Viskozite (cp)	18
Asit Bağlama Kapasitesi (meq/g)	2.6-2.8
Nötral Eşitlik	350-380

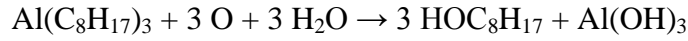
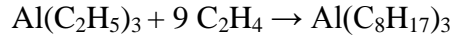
### 3.3. ÇÖZÜCÜLER

#### 3.3.1. OKTANOL



Şekil 3.6: Oktanolün molekül şekli

Oktanol, sekiz karbon atomundan oluşan düz zincirli bir alkoldür. Oktanol denildiğinde akla gelen ilk yapı, primer alkol olan 1-oktanoldür. Ancak, 2-oktanol, 3-oktanol ve 4-oktanol, 1-oktanolün izomerleri olup, ikinci dereceden yani sekonder alkollerdir. Oktanol suda çözünmez, apolardır. Sanayide, alkilalüminyum ürünlerinin oksidasyonunun takip ettiği etilen ve trietilalüminyum oligomerizasyon tepkimesinden elde edilir. Proses sonucu meydana gelen bir dizi alkol, destilasyon yoluyla ayrılır.

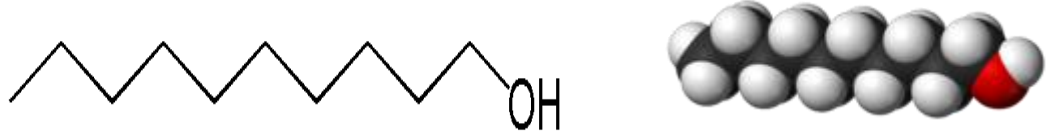


Oktanol, doğada bazı esansiyel yağlarda bulunmaktadır. Oktanol öncelikle esterleri şeklinde yaygın olarak kullanılır. Sentetik ya da doğal olan oktanol esterleri parfümeri ve çeşni alanlarında kullanılmaktadır. Buna örnek olarak oktil asetat verilebilir. Oktanol ayrıca birtakım medikal uygulamalarda, örneğin nörolojik titreme ilaçlarının yapısında kullanılır. Tablo 3.6'da, oktanole ilişkin özellikler sunulmuştur [1].

Tablo 3.6: Oktanolün fiziksel özellikleri

Formül	$\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$
Mol Ağırlığı (g/mol)	130.23
Yoğunluk (g/mL)	0.825
Erime Noktası ( °C )	-15
Kaynama Noktası ( °C )	196

### 3.3.2. DEKANOL



Şekil 3.7: Dekanolün molekül şekli

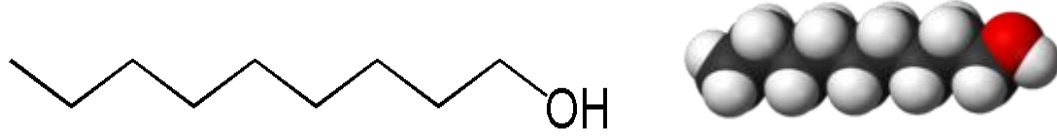
Dekanol on karbon atomundan oluşan ve düz zincirli bir yapıya sahip olan bir alkoldür. Keskin bir kokuya sahip olan dekanol, viskoz ve renksiz bir sıvıdır. Dekanol cilt ve gözler için oldukça tehlikelidir. Özellikle göze sıçraması durumunda kalıcı hasarlar bırakabilir. Narkotik fonksiyonu olduğu kabul edilen dekanol, yutulduğunda veya solunduğunda çok zarar verici olabilmektedir. Ayrıca çevre açısından da çok sakıncalıdır. Dekanol, yağlayıcı maddelerin yapısında, surfaktan bileşenlerinde, plastikleştiricilerde ve çözücü olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Tablo 3.7’de, dekanole ilişkin özellikler sunulmuştur [1].

Tablo 3.7: Dekanolün fiziksel özellikleri

Formül	$C_{10}H_{22}O$
Mol Ağırlığı (g/mol)	158.29
Yoğunluk (g/mL)	0.8297
Erime Noktası ( °C )	6.4
Kaynama Noktası ( °C )	232.9
Alevlenme Noktası (°C)	108



### 3.3.3. NONANOL



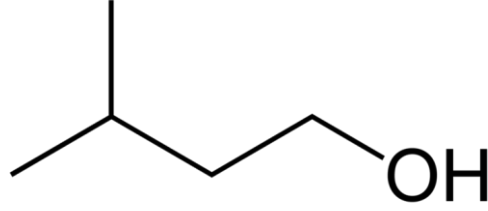
Şekil 3.8: Nonanolün molekül şekli

1-nonanol düz zincirli, dokuz karbon atomundan oluşan bir alkoldür. Esans çıkarılan bir Güney Asya otu olan Sitronella bitkisinin yağına benzer bir turunç kokusuna sahip olan nonanol, aslında renksiz bir sıvı olmasına rağmen, ışıktta çok açık sarı renkli olarak da görülebilmektedir. Nonanol, doğal olarak portakal yağında oluşmaktadır. Sanayide, yapay limon yağının üretiminde kullanılmaktadır. Buna ek olarak, nonil asetat gibi, çeşitli nonanol esterleri parfümeri ve çeşni alanlarında da kullanım alanına sahiptir. Tablo 3.8’de, nonanole ilişkin özellikler sunulmuştur [1].

Tablo 3.8: Nonanolün fiziksel özellikleri

Formül	$C_9H_{20}O$
Mol Ağırlığı (g/mol)	158.29
Yoğunluk (g/mL)	0.8273
Erime Noktası ( °C )	-7
Kaynama Noktası ( °C )	215

### 3.3.4. İZO AMİL ALKOL



Şekil 3.9: İzoamil alkolün molekül şekli

İzo amil alkol, amil alkolün birçok izomerinden biridir ve renksiz, temiz bir alkoldür. Amil alkol, genel formülü  $C_5H_{11}OH$  olan ve sekiz izomeri bilinen organik bir bileşik. Bilinen sekiz izomeri içinde en önemlisi izo amil alkoldür. Genellikle patates ve tahılların fermentasyonundan elde edilirler. Fuzel yağı içinde de amil alkol mevcuttur. Çeşitli işlemlerle (ekstraksiyon, destilasyon ve kurutma gibi) fuzel yağından alınır. Ayrıca kimyasal metodlarla sentezleri yapılabilir. Tablo 3.9’da, izo amil alkole ilişkin özellikler sunulmuştur [1].

Tablo 3.9: İzo amil alkolün fiziksel özellikleri

Formül	$C_5H_{12}O$
Mol Ağırlığı (g/mol)	88.15
Yoğunluk (g/mL)	0.8104
Viskozite (mPa.s)	3.692
Erime Noktası ( °C )	-117.2
Kaynama Noktası ( °C )	131.1

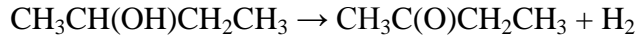
### 3.3.5. METİL ETİL KETON



Şekil 3.10: Metil etil ketonun molekül şekli

Butanon ismiyle de bilinen metil etil keton (MEK), organik bir bileşik olup, asetonu andıran keskin bir kokuya sahip, renksiz bir sıvı ketondur. Doğada da izlerine rastlamanın oldukça mümkün olduğu metil etil keton, sanayide de geniş çapta üretilmektedir.

Butanonu elde etmenin ilk yolu 2-butanolün oksidasyonudur. Metil etil keton ayrıca 2-butanolün, bakır, çinko ya da bronz katalizörlüğünde dehidrogenasyonu sonucunda elde edileceği gibi, 2-butenin Wacker oksidasyonu yoluyla yani %99 oksijen ya da hava kullanılması suretiyle de elde edilebilmektedir [1].



Metil etil keton, sakız, reçine, selüloz asetat, vinil filmler, plastik, tekstil, nitroselüloz kaplama, parafin vaks, vernik, cila, yapıştırıcı endüstrilerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Tablo 3.10'da, metil etil ketona ilişkin özellikler sunulmuştur.

Tablo 3.10: Metil etil ketonun fiziksel özellikleri

Formül	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O
Mol Ağırlığı (g/mol)	72.108
Yoğunluk (g/mL)	0.805
Viskozite (cp)	0.43
Suda çözünürlük	27.5 g/100 mL
Erime Noktası ( °C )	-86
Kaynama Noktası ( °C )	79.6

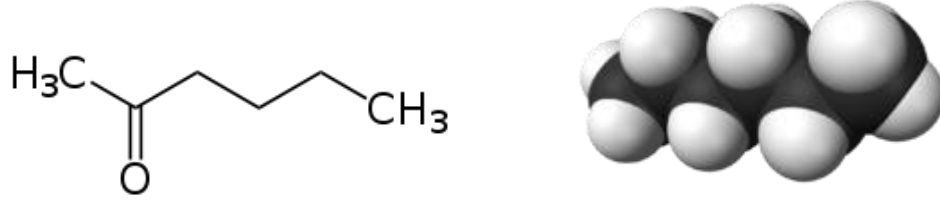
### 3.3.6. Dİ İZO BUTİL KETON

2,6 dimetil-4-heptanon, s-diizopropilaseton, izovaleron, valeron olarak da bilinen di izo butil keton (DİBK), renksiz, kararlı bir sıvı halinde bulunan yumuşak kokulu bir ketondur. Organik çözücülerde çözünen, fakat suda çözünürlüğü olmayan di izo butil keton, yüksek kaynama noktalı ancak, yavaş buharlaşan bir çözücüdür. Di izo butil keton nitroselüloz verniklerinde, vinil, akrilik, alkid, polyester, epoksi gibi sentetik reçinelerde, yüksek katı kaplama ve boyalarda, deri kaplama bileşiklerinde, cilalarda, yazıcı boyalarında, yağ alma ve temizleme işlemlerinde çözücü olarak kullanıldığı gibi, çevre kirliliğine sebep olan organik maddelerin bileşiminde, madencilikte ve ilaçların yeniden kristallendirilmesine yardımcı olmak üzere ekstraksiyon çözücüsü olarak da kullanılır. Tablo 3.11’de, di izo butil ketona ilişkin özellikler sunulmuştur [1].

Tablo 3.11: Di izo butil ketonun fiziksel özellikleri

Formül	$C_5H_{12}O$
Mol Ağırlığı (g/mol)	142.24
Yoğunluk (g/mL)	6.73
Viskozite (cp)	1
Suda çözünürlük	0.04 g/100 mL
Erime Noktası ( °C )	-86
Kaynama Noktası ( °C )	169.4

### 3.3.7. 2-HEKZANON



Şekil 3.11: 2-hekzanonun molekül şekli

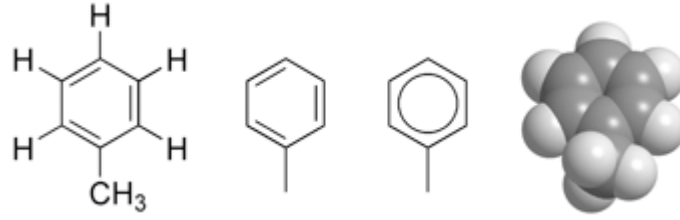
Butil metil keton olarak da bilinen 2-hekzanon, renksiz, sıvı bir ketondur. Boya endüstrisinde çözücü olarak kullanılan 2-hekzanon birçok farklı yoldan elde edilebilir. 1-hekzinin sülfürik asit ve civa (II) sülfat katalizörlüğünde hidrasyonu, 2-hekzanolün bakır (II) oksit katalizörlüğünde oksidasyonu, Asetonitril ve butilmagnezyumbromidin grinyard reaksiyonu ile elde edilebilir.

Tablo 3.12’de, 2-hekzanona ilişkin özellikler sunulmuştur.

Tablo 3.12: 2-hekzanonun fiziksel özellikleri

Formül	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O
Mol Ağırlığı (g/mol)	100.2
Yoğunluk (g/mL)	0.81
Suda çözünürlük	35 g/100 mL
Erime Noktası ( °C )	-56
Kaynama Noktası ( °C )	128

### 3.3.8. TOLUEN



Şekil 3.12: Toluenin molekül şekli

Hippürük asit, toluol, fenilmetan, metilbenzen olarak da bilinen toluen, pek polar olmasa da, bir çok organik madde için çok iyi bir çözücüdür. Ama tepkime sonrası ortamdan uzaklaştırılması biraz zor olmaktadır. Renksiz ve hoş kokulu aromatik bir sıvıdır. Benzen'in aksine kanserojen olmaması, sanayide de çözücü olarak daha çok tercih edilmesine olanak sağlar. Kuvvetli oksitleyicilerle ve kuvvetli asitlerle şiddetli reaksiyona girer. Üzerindeki metil gurubu tolüeni benzene göre 25 kat daha reaktif yapar. Endüstriyel üretimi fosil yakıt kaynaklarından olduğu için nispeten ucuz olarak büyük miktarlarda üretilebilir. Toluen okside edildiği zaman, benzoik asit, benzaldehit gibi önemli bileşiklere dönüşür. Toluenin en yaygın kullanım alanı boya sanayisindedir. Çözücü olarak veya boyaları inceltmek için geniş çapta kullanılır. Buna ek olarak, plastik endüstrisinde, yapıştırıcılarda, dezenfektanlarda, mürekkep yapımında, yakıtlarda oktan arttırıcı olarak kullanılmaktadır. Önemli bir karbon kaynağı olan toluen, patlayıcı trinitro toluenin (TNT) hammaddesidir. Biyokimya alanında alyuvarları parçalayıp hemoglobini açığa çıkarır. Tablo 3.13'de, toluene ilişkin özellikler sunulmuştur [1].

Tablo 3.13: Toluenin fiziksel özellikleri

Formül	$C_6H_5-CH_3$
Mol Ağırlığı (g/mol)	92.14
Yoğunluk (g/mL)	0.867
Erime Noktası ( °C )	110.6-111.6
Kaynama Noktası ( °C )	128

### 3.3.9. KEROSEN

Kerosen, 150-270 C arasındaki bir sıcaklıkta petrolün çok ince bir şekilde damıtılmasıyla elde edilen, yanabilir bir hidrokarbon sıvıdır. Suda çözünürlüğü olmaya kerosen, petrol ailesinden bir sıvı olduğundan dolayı tüm petrol çözücülerinde çözünebilmektedir. Halk dilinde gaz yağı diye geçen maddenin daha gelişmiş ve içerik olarak süzölmüş şeklidir. Benzinden daha zor alev alır ancak, benzinden daha da fazla ısı verir. Kerosenin yutulması önemli derecede hasarlara yol açabilir. Kerosen, uçak yakıtının % 20'sini oluşturduğu gibi, hindistan gibi bazı ölkelerde yemek pişirmek için ana yakıt olarak da kullanılmaktadır. Kerosen, yaygın olarak kullanılan bir çözücü olması dışında, yağlayıcı maddelerde, maytların öldürölmesi için üretilen spreylerin yapısında, beyaz fosforun paketlenmesi ve depolanmasında anında yanmayı önlemek için oksijenle ve havayla temasını kesmede, zararlı bitkilerin zehirlenmesinde kullanılan ilaçlarda ve çevredeki birtakım ateş performanslarında da kullanılmaktadır [1].

Aşağıdaki tabloda kerosene ilişkin özellikler sunulmuştur.

Tablo 3.14: Kerosenin fiziksel özellikleri

Yoğunluk (g/mL)	0.78-0.81
Erime Noktası ( °C )	-47
Alevlenme Noktası (°C)	37-65
Parlama Derecesi ( °C )	40

### 3.3.10. n – HEKZAN



Şekil 3.13: n-hekzanın molekül şekli

Bir hidrokarbon olan n-hekzan, altı karbon atomundan oluşan bir alkandır. Oda sıcaklığında renksiz bir sıvı olan n-hekzan güvenli, ucuz ve reaksiyona girme eğilimi düşük olan bir maddedir. Birçok izomeri bulunan n-hekzan, gazolinin önemli bileşiklerinden biridir ve sanayide çatı kaplama, ayakkabı yapıştırıcısı, deri ürünleri gibi alanlarda kullanıldığı gibi, tohumlardan elde edilen pişirme yağlarından temizleme ve yağ alma işlemlerinin ekstraksiyonunda ve tekstil imalatında da kullanılmaktadır. Hafif bir anestezi etkisi yaratmasına rağmen oldukça az toksik etkisi bulunan n-hekzan, başlıca ham yağların rafine edilmesinden elde edilir [1]. Tablo 3.15’de, n-hekzana ilişkin özellikler sunulmuştur.

Tablo 3.15: n-hekzanın fiziksel özellikleri

Formül	$C_6H_{14}$
Mol Ağırlığı (g/mol)	86.18
Yoğunluk (g/mL)	0.659-0.662
Viskozite (cp)	0.294
Suda Çözünürlük (mg/L)	13
Erime Noktası ( °C )	-95
Kaynama Noktası ( °C )	69



### 3.4. DENEYSEL YÖNTEM

#### 3.4.1. TEPKİMELİ ÖZÜTLEME DENEMELERİ

Glutarik asit ve glioksilik asidin reaktif ekstraksiyonu için yapılan her bir deney, kullanılan trioktilamin, amberlit (LA-2) ve aliquat-336 aminleri doğrultusunda 3 kez tekrarlanmıştır. 4 farklı alkol (oktanol, nonanol, dekanol, izo amil alkol), 3 farklı keton (di izo butil keton (DIBK) ve metil etil keton (MEK), 2-hekzanon), ve toluen, kerosen, n-hekzan olmak üzere toplamda kullanılan 10 adet farklı çözücü ile birlikte, her bir amin için 10 set deneme hazırlanmıştır. Glutarik asit ve glioksilik asidin ağırlıkça %10' luk sulu çözeltileri hazırlanmıştır. 6 adet 100 mL'lik erlen içersine herbirine 5 mL olacak şekilde asit konulmuştur. Kullanılan amin, 1. erlende 0.5 mL'den başlayarak, 6. erlende 3 mL olmak üzere, ilk erlenden itibaren 0.5 mL artacak şekilde eklenmiştir. Kullanılan çözücü de 1. erlende 4.5 mL'den başlayıp 6. erlende 2 mL olmak üzere ilk erlenden itibaren 0.5 mL azaltılarak asit üzerine ilave edilmiştir. Bu işlemler hem glutarik asit hem de glioksilik asit için kullanılan her farklı aminde 10 set olarak tekrarlanmıştır. Nüve ST402 markalı çalkalayıcı içersine konulup 2 saat boyunca 298.15 K'de çalkalanmıştır.

Literatürde bir maddenin denge dağılımını elde etmek için iki fazın karıştırılması ve ayrılmasında kullanılmak üzere birçok yöntem verilmiştir. Bununla birlikte birçok araştırmacı bir veya daha fazla saat çalkalamayı önermişlerdir. Bu çalışmada yapılan ön denemeler sonucunda denge derişimi elde etmek için gerekli sürenin 2 saat olduğu belirlenmiştir. Karıştırma sonrasında fazların ayrılıp net bir şekilde görülebilmesi için çözeltiler bir süre daha bekletilmiştir. Fazlar net bir şekilde tamamen ayrıldıktan sonra alt faz olarak bulunan su fazındaki asit miktarı literatürde önerildiği şekilde 0.1N NaOH ile titre edilerek analiz edilmiştir. Titrasyon sonucunda elde edilen NaOH sarfiyatı ve titre edilen su fazının 1 mL'sinin ağırlığı da kullanılarak asit yüzdesi hesaplanmıştır. Asit yüzdesinden su fazının mol yüzdesi, dağılma katsayısı, etkinlik ve yükleme değerleri bulunmuştur. Ayrıca organik fazın mol yüzdesi ve amin konsantrasyonu da hesaplanmıştır.

### 3.4.2. GLUTARİK ASİT DENEMELERİ İÇİN AĞIRLIK TABLOLARI

Aşağıda glutarik asidin, trioktilamin ve kullanılan 10 çözücüyle hazırlanan ağırlık tabloları görülmektedir.

Tablo 3.16: Glutarik asidin trioktilamin ve 10 farklı çözücüyle hazırlanan ağırlık tablosu

	TRİOKTİLAMİN	ÇÖZÜCÜ	GLUTARİK ASİT		TRİOKTİLAMİN	ÇÖZÜCÜ	GLUTARİK ASİT
	0.4251	3.8956	5.0716		0.4152	3.8452	5.0808
	0.8895	3.2653	5.0346		0.8989	3.2563	5.0202
OKTANOL	1.2845	2.7452	5.0641	TOLUEN	1.2536	2.7102	5.0202
	1.7452	2.1452	5.0123		1.7896	2.1563	5.0100
	2.2469	1.8042	5.0646		2.2326	1.8125	5.0965
	2.7942	1.2653	5.0463		2.7295	5.0195	5.0195
	0.4052	3.6629	5.0231		0.4012	3.8091	5.0426
	0.8956	3.1154	5.0639		0.8778	3.2456	5.0332
NONANOL	1.2350	2.8412	5.0213	n-HEKZAN	1.2126	2.7856	5.0124
	1.6325	2.2016	5.0982		1.7665	2.1548	5.0326
	2.2580	1.8471	5.0864		2.2563	1.8184	5.0263
	2.6421	1.1154	5.0123		2.7863	1.2563	5.0326
	0.4226	3.9302	5.0760		0.4516	3.8520	5.0219
	0.8207	3.3736	5.1165		0.8746	3.2569	5.0871
DEKANOL	1.2149	2.9484	5.1259	METİL ETİL KETON	1.2569	2.7152	5.0128
	1.6228	2.5844	5.1144		1.7986	2.1652	5.0032
	2.0552	2.1405	5.0888		2.2233	1.8153	5.0236
	2.3640	1.6646	5.1188		2.7741	1.2537	5.0102
	0.3315	3.6522	5.0080		0.4412	3.8451	5.0712
	0.8467	3.2116	5.0528		0.8456	3.2584	5.0216
İZO AMİL ALKOL	1.2493	2.918	5.0975	Dİ İZO BUTİL KETON	1.2456	2.7691	5.0258
	1.6517	2.4168	5.0743		1.7785	2.1182	5.0625
	2.0652	2.1378	5.0545		2.2563	1.8952	5.0246
	2.3648	1.5932	5.0696		2.7849	1.2543	5.0219
	0.4125	3.8253	5.0236		0.4012	3.8142	5.0126
	0.8142	3.2136	5.0263		0.8412	3.2156	5.0298
KEROSEN	1.2453	2.7410	5.0623	2-HEKZANON	1.2458	2.7415	5.0216
	1.7754	2.1540	5.0102		1.7856	2.1359	5.0236
	2.2233	1.8185	5.0623		2.2251	1.8145	5.0237
	2.7696	1.2536	5.0213		2.7412	1.2563	5.0261

Glutarik asidin, amberlit (LA-2) ve kullanılan 10 çözücüyle hazırlanan ağırlık tabloları aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 3.17: Glutarik asidin amberlit ve 10 farklı çözücüyle hazırlanan ağırlık tablosu

	AMBERLİT	ÇÖZÜCÜ	GLUTARİK ASİT		AMBERLİT	ÇÖZÜCÜ	GLUTARİK ASİT
	0.4167	3.8615	5.0975		0.4352	3.9662	5.0026
0.8691	3.1225	5.0149	0.8451	3.2546	5.0821		
OKTANOL	1.2612	2.6082	5.0247	TOLUEN	1.2648	2.8546	5.0419
	1.6593	1.9936	5.0173		1.6784	2.4133	5.0109
	2.1026	1.5216	5.0754		2.1659	1.9874	5.0741
	2.7018	1.0037	5.0589		2.5580	1.4957	5.0003
	0.4048	3.8560	5.0326		0.4375	3.4822	5.0006
	0.8001	3.3342	5.0020		0.8420	3.0284	5.0813
NONANOL	1.2361	2.8692	5.0218	n-HEKZAN	1.2779	2.4130	5.0018
	1.6625	2.4598	5.0922		1.6173	2.0363	5.0531
	2.0121	2.0093	5.0178		2.0644	1.7484	5.0645
	2.5562	1.7819	5.0313		2.5592	1.2568	5.0670
	0.4976	3.7765	5.0192		0.3952	3.8112	5.0248
	1.0152	3.2028	5.0215		0.6591	3.1826	5.0502
DEKANOL	1.6398	2.8690	5.0554	METİL ETİL KETON	1.2681	2.7429	5.0583
	2.2615	2.6625	5.0811		1.6274	2.2582	5.0695
	2.7089	2.0210	5.0290		2.1688	1.8878	5.0975
	3.2102	1.7677	5.0046		2.7096	0.8565	5.0724
	0.4510	3.6825	5.0095		0.4786	3.7850	5.0146
	0.9182	3.2177	5.0125		0.8511	3.3026	5.0205
İZO AMİL ALKOL	1.3445	2.8691	5.0228	Dİ İZOBUTİL KETON	1.2307	2.9502	5.0689
	1.7715	2.4321	5.0310		1.6136	2.5628	5.086
	2.0326	2.0193	5.0002		2.0427	2.0733	5.0327
	2.4031	1.7256	5.0102		2.4835	1.7272	5.0402
	0.5497	3.8211	5.0572		0.5321	3.8541	5.0008
	0.8691	3.2625	5.0394		0.8643	3.4019	5.0002
KEROSEN	1.2360	2.8802	5.0193	2-HEKZANON	1.2532	2.9140	5.0926
	1.6685	2.5620	5.0675		1.6649	2.4678	5.0841
	2.3011	1.9681	5.0547		2.1348	1.9939	5.0031
	2.6122	1.5561	5.0157		2.6985	1.5681	5.0004

Glutarik asidin, aliquidat-336 ve kullanılan 10 çözücüyle hazırlanmış olan ağırlık tabloları aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 3.18: Glutarik asidin aliquidat-336 ve kullanılan 10 farklı çözücüyle hazırlanan ağırlık tablosu

	ALIQUAT-336	ÇÖZÜCÜ	GLUTARİK ASİT		ALIQUAT-336	ÇÖZÜCÜ	GLUTARİK ASİT
	0.4375	3.8954	5.0236		0.4125	3.9952	5.0621
	0.8266	3.4526	5.0124		0.8412	3.7025	5.0852
OKTANOL	1.3692	3.0124	5.0852	TOLUEN	1.0236	3.2651	5.0236
	1.7641	2.5542	5.0621		1.4026	2.8129	5.0987
	2.1548	2.1397	5.0978		1.8964	2.5653	5.0321
	2.5316	1.7681	5.0147		2.2658	2.2122	5.0258
	0.3896	4.0123	5.0023		0.4426	3.8529	5.0213
	0.6651	3.7642	5.0321		0.8946	3.6420	5.0021
NONANOL	0.9481	3.4410	5.0021	n-HEKZAN	1.3479	3.2015	5.0216
	1.3528	3.0023	5.0269		1.6852	2.8852	5.0098
	1.7250	2.6952	5.0982		2.0947	2.4105	5.0326
	2.3465	2.3105	5.0645		2.3618	2.0369	5.0221
	0.3965	3.9052	5.0236		0.3020	4.0008	5.0236
	0.7642	3.5623	5.0952		0.7845	3.6066	5.0021
DEKANOL	1.0258	3.1248	5.0614	METİL ETİL KETON	1.0365	3.2748	5.0982
	1.4529	2.8645	5.0978		1.4250	2.7985	5.0326
	1.7985	2.4021	5.0218		1.8069	2.3312	5.0136
	2.2564	1.9980	5.0741		2.2256	1.8946	5.0984
	0.3698	3.9968	5.0028		0.3265	3.9814	5.0021
	0.7042	3.7412	5.0874		0.5982	3.6120	5.0698
İZO AMİL ALKOL	1.0326	3.4018	5.0267	Dİ İZO BUTİL KETON	0.9752	3.2147	5.0321
	1.4428	3.0265	5.0321		1.2849	2.8437	5.0025
	1.8695	2.6659	5.0239		1.6598	2.4018	5.0036
	2.1956	2.4100	5.0419		2.0369	2.0039	5.0236
	0.4050	4.0021	5.0236		0.3793	4.0269	5.0213
	0.8965	3.6958	5.0096		0.6948	3.7014	5.0082
KEROSEN	1.3145	3.2214	5.0126	2-HEKZANON	1.0026	3.4126	5.0164
	1.6987	2.8874	5.0258		1.4152	2.9847	5.0987
	1.9984	2.5104	5.0663		1.8946	2.5214	5.0258
	2.3589	2.1306	5.0998		2.326	2.1689	5.0556

### 3.4.3. GLİOKSİLİK ASİT DENEMELERİ İÇİN AĞIRLIK TABLOLARI

Aşağıda glioksilik asidin, trioktilamin ve kullanılan 10 çözücüyle hazırlanan ağırlık tabloları görülmektedir.

Tablo 3.19: Glioksilik asidin trioktil amin ve 10 farklı çözücüyle hazırlanan ağırlık tablosu

	TRİOKTİLAMİN	ÇÖZÜCÜ	GLİOKSİLİK ASİT		TRİOKTİLAMİN	ÇÖZÜCÜ	GLİOKSİLİK ASİT
	0.4444	3.5696	4.9912		0.5035	3.9910	5.0002
	0.7586	3.0619	5.0233		0.8946	3.5419	5.0196
OKTANOL	1.2827	2.8439	5.0519	TOLUEN	1.1278	2.9743	5.0506
	1.5188	2.4646	5.0613		1.4203	2.4581	5.0985
	1.9104	2.0544	5.0093		1.7642	1.9984	5.0012
	2.3051	1.6983	5.0859		2.2086	1.5208	5.0741
	0.4087	3.7196	5.0102		0.4327	2.9226	5.0599
	0.9607	3.2867	5.0143		0.7410	2.4231	5.0858
NONANOL	1.1536	2.9154	5.0119	n-HEKZAN	1.1570	2.1461	5.0165
	1.5794	5.5253	5.0202		1.6400	1.7915	5.0921
	2.0197	1.9413	5.0233		2.0563	1.4141	5.1310
	2.4270	1.7642	5.0154		2.4396	1.2033	5.0654
	0.5199	3.7023	5.0161		0.4280	3.6249	5.0119
	0.8512	3.2971	5.0196		0.7617	3.2804	5.0929
DEKANOL	1.0559	2.7983	5.0901	METİL ETİL KETON	1.2372	3.9742	5.0138
	1.6011	2.5508	5.0524		1.6248	2.4427	5.0636
	1.9718	2.0579	5.0225		2.0160	1.8844	5.0178
	2.4468	1.64177	5.0411		2.4356	1.4822	5.0165
	0.4803	3.6689	5.0072		0.4822	3.7411	5.0446
	0.6879	3.2472	5.0053		0.8993	3.3320	5.0117
İZO AMİL ALKOL	1.1958	2.7912	5.0121	Dİ İZO BUTİL KETON	1.3447	2.8496	5.0191
	1.6492	2.4600	5.0967		1.6224	2.3359	5.0767
	1.9736	1.9068	5.0127		1.9095	1.9092	5.0561
	2.4196	1.664	5.0151		2.5398	1.6599	5.0205
	0.4321	3.4778	5.0216		0.5272	3.7708	5.0165
	0.8405	3.1871	5.0328		0.7479	3.4089	5.0168
KEROSEN	1.1264	2.8100	5.0147	<sup>2</sup> -HEKZANON	1.0648	3.0492	5.0211
	1.6147	2.4197	5.0269		1.3626	2.5604	5.0161
	1.9554	1.8811	5.0032		1.6786	2.1494	5.0357
	2.4122	1.6071	5.0008		2.0146	1.7559	5.0419

Aşağıda glioksilik asidin amberlit (LA 2) ve kullanılan 10 çözücüyle hazırlanan ağırlık tabloları görülmektedir.

Tablo 3.20: Glioksilik asidin amberlit (LA 2) ve 10 farklı çözücüyle hazırlanan ağırlık tablosu

	AMBERLİT	ÇÖZÜCÜ	GLİOKSİLİK ASİT		AMBERLİT	ÇÖZÜCÜ	GLİOKSİLİK ASİT
	0.5593	3.5947	5.0225		0.5812	3.8894	5.0256
	0.8702	3.2904	5.0126		0.8048	3.5047	5.0245
OKTANOL	1.1211	2.9686	5.0531	TOLUEN	1.1003	2.9906	5.0167
	1.6786	2.4752	5.0125		1.5028	2.5032	5.0368
	2.0306	1.9894	5.0237		2.0209	2.1362	5.0118
	2.4697	1.7118	5.0121		2.5168	1.7908	5.0123
	0.3965	3.9875	5.0236		0.5736	3.7284	5.0258
	0.8014	3.5528	5.0285		0.8437	3.4455	5.0560
NONANOL	1.2150	3.0260	5.0845	n-HEKZAN	1.2168	3.0158	5.0795
	1.6482	2.4485	5.0214		1.6439	2.6249	5.0431
	2.0014	2.0613	5.0224		1.9912	2.4371	5.0861
	2.5269	1.7741	5.0975		2.5100	1.9986	5.0956
	0.4250	3.9632	5.0148		0.4973	3.8912	5.0126
	0.8965	3.6451	5.0125		0.7813	3.2196	5.0915
DEKANOL	1.2563	3.2014	5.0852	METİL ETİL KETON	1.1195	2.8566	5.0826
	1.6524	1.8645	5.0629		1.5049	2.4371	5.0734
	2.0136	1.4420	5.0998		1.8890	1.8600	5.0113
	2.4652	1.0321	5.0312		2.3606	1.5465	5.0861
	0.4944	3.7239	5.0841		0.5019	3.8398	5.0369
	0.7432	3.2885	5.0128		0.7793	3.4877	5.0856
İZO AMİL ALKOL	1.2129	2.9272	5.0542	Dİ İZO BUTİL KETON	1.1161	3.0837	5.0359
	1.6536	2.4776	5.0786		1.6811	2.6198	5.0646
	1.8093	1.9726	5.0769		2.0029	2.0835	5.0707
	2.5451	1.7082	5.1373		2.5034	1.7978	5.0169
	0.5171	3.7068	5.0658		0.4239	3.8438	5.0985
	0.8667	3.3698	5.0291		0.7937	3.3308	5.0249
KEROSEN	1.1702	2.8942	5.0700	2-HEKZANON	1.2001	2.7630	5.0198
	1.6924	2.5427	5.0715		1.6762	2.4787	5.0258
	1.9766	2.014	5.0556		1.9032	1.8067	5.0481
	2.5555	1.7007	5.0642		2.5238	1.3862	5.0773

Glioksilik asidin, aliquid-336 ve kullanılan 10 çözücüyle hazırlanmış olan ağırlık tabloları aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 3.21: Glioksilik asidin aliquid-336 ve 10 farklı çözücüyle hazırlanan ağırlık tablosu

	ALIQVAT-336	ÇÖZÜCÜ	GLİOKSİLİK ASİT		ALIQVAT-336	ÇÖZÜCÜ	GLİOKSİLİK ASİT
	0.4150	3.7896	5.0123		0.3752	3.9999	5.0467
	0.8659	3.3592	5.0269		0.6529	3.6025	5.0014
OKTANOL	1.0365	2.9845	5.0258	TOLUEN	0.9841	3.2156	5.0258
	1.4410	2.5581	5.0948		1.3605	2.8441	5.0084
	1.8964	2.1698	5.0036		1.6748	2.4516	5.0369
	2.2415	1.8802	5.0009		2.0013	2.0018	5.0214
	0.3861	3.9865	5.0306		0.3569	4.0236	5.0214
	0.6982	3.6021	5.0215		0.6589	3.6205	5.0009
NONANOL	1.0025	3.2005	5.0001	n-HEKZAN	0.9817	3.2015	5.0625
	1.3852	2.8045	5.0225		1.3526	2.8659	5.0023
	1.7002	2.4059	5.0256		1.6745	2.4105	5.0214
	2.1306	2.1036	5.0911		2.0036	2.0514	5.0026
	0.4052	4.0002	5.0021		0.3652	3.8946	5.0021
	0.8094	3.7421	5.0236		0.4105	3.4025	5.0256
DEKANOL	1.2658	3.3621	5.0145	METİL ETİL KETON	0.8051	3.0065	5.0009
	1.6824	2.9041	5.0002		1.2934	2.6951	5.0827
	2.0365	2.5263	5.0326		1.6645	2.2504	5.0866
	2.4415	2.1849	5.0147		2.0050	1.8452	5.0982
	0.4102	3.9625	5.0023		0.4125	3.9672	5.0019
	0.8652	3.5426	5.0321		0.8416	3.6015	5.0316
İZO AMİL ALKOL	1.2235	3.1024	5.0236	Dİ İZO BUTİL KETON	1.2659	3.1948	5.0295
	1.6047	2.7641	5.0214		1.6049	2.7641	5.0147
	2.0036	2.4015	5.0259		2.0036	2.3308	5.0026
	2.4015	2.0001	5.0025		2.4652	1.9416	5.0321
	0.3652	4.0275	5.0852		0.3412	3.9852	5.0228
	0.6745	3.6521	5.0014		0.7018	3.5286	5.0256
KEROSEN	0.9991	3.2149	5.0264	2-HEKZANON	1.1054	3.1010	5.0032
	1.4021	2.8691	5.0289		1.5263	2.7048	5.0214
	1.8945	2.4169	5.0008		1.9856	2.3569	5.0632
	2.2563	2.0316	5.0817		2.3956	1.8946	5.0825

## 4. BULGULAR

### 4.1. GLUTARİK ASİT İÇİN % ASİT HESAP TABLOLARI

Bu bölümde, çalkalama ve bekletme işlemleri tamamlandıktan sonra, erlendeki alt fazda 1 mL çekilerek tartıldı. Gram cinsinden ağırlık değeri kaydedilir. 2-3 damla fenolftalein eklendikten sonra 0.1 N NaOH ile titre edilerek sarfiyat hesaplanır ve kaydedildi. Ağırlık ve sarfiyat kullanılarak % asit hesabı yapıldı. Aşağıdaki tablolar, kullanılan çözücülere göre, aminin trioktilamin olduğu denemelerde hesaplanan % asit değerlerini göstermektedir.

Tablo 4.1: Çözücü izo amil alkol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9946	3.81	2.54
0.9950	3.76	2.50
0.9895	2.61	1.74
0.9795	2.43	1.64
0.9770	2.29	1.55
0.9754	2.12	1.44

Tablo 4.2: Çözücü oktanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (ml)	% asit
0.9998	5.64	3.72
0.9994	5.26	3.47
0.9992	4.69	3.10
0.9985	4.16	2.75
0.9972	3.65	2.41
0.9986	2.96	1.95



Tablo 4.3: Çözücü dekanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9992	4.98	3.29
0.9998	4.56	3.01
0.9982	3.98	2.63
0.9979	3.55	2.35
0.9965	3.12	2.06
0.9992	2.75	1.82

Tablo 4.4: Çözücü nonanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9969	5.29	3.50
0.9986	4.75	3.14
0.9972	4.12	2.72
0.9965	3.68	2.43
0.9998	3.24	2.14
0.9994	2.89	1.91

Tablo 4.5: Çözücü toluen olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9996	4.96	3.27
0.9998	4.26	2.81
0.9992	3.82	2.52
0.9994	3.15	2.08
0.9990	2.76	1.82
0.9999	2.12	1.40

Tablo 4.6: Çözücü kerosen olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9996	3.42	2.26
0.9995	2.98	1.96
0.9985	2.48	1.64
0.9972	2.15	1.42
0.9989	1.82	1.20
0.9991	1.38	0.91

Tablo 4.7: Çözücü n-hekzan olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9998	4.94	3.26
0.9984	4.35	2.87
0.9985	3.84	2.54
0.9976	3.26	2.15
0.9985	2.75	1.82
0.9988	2.2	1.45

Tablo 4.8: Çözücü 2-hekzanon olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9996	7.38	4.87
0.9984	6.66	4.41
0.9982	5.96	3.94
0.9991	4.68	3.09
0.9992	3.27	2.16
0.9995	2.56	1.69

Tablo 4.9: Çözücü metil etil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9990	5.3	3.50
0.9988	4.82	3.18
0.9998	4.3	2.84
0.9992	3.97	2.62
0.9994	2.42	1.59
0.9996	1.47	0.97

Tablo 4.10: Çözücü di izo butil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9996	7.23	4.78
0.9998	6.93	4.57
0.9994	5.85	3.86
0.9995	4.58	3.03
0.9995	3.88	2.56
0.9998	2.66	1.76

Aşağıdaki tablolar, kullanılan çözücülere göre, aminin amberlit (LA-2) olduğu denemelerde hesaplanan % asit değerlerini göstermektedir.

Tablo 4.11: Çözücü izo amil alkol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9996	5.24	3.46
0.9992	4.82	3.18
0.9993	3.41	2.25
0.9998	2.75	1.81
0.9995	2.26	1.49
0.9996	1.96	1.29

Tablo 4.12: Çözücü oktanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9998	6.61	4.37
0.9986	4.99	3.30
0.9990	3.86	2.55
0.9997	2.92	1.93
0.9991	2.05	1.35
0.9972	1.16	0.76

Tablo 4.13: Çözücü nonanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9925	7.75	5.16
0.9966	6.01	3.98
0.9982	5.02	3.32
0.9912	3.99	2.66
0.9995	2.5	1.65
0.9932	1.43	0.95

Tablo 4.14: Çözücü dekanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9962	7.69	5.10
0.9992	6.48	4.28
0.9905	5.38	3.59
0.9973	4.13	2.73
0.9969	3.05	2.02
0.9991	1.96	1.29

Tablo 4.15: Çözücü toluen olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9962	8.19	5.43
0.9925	6.85	4.56
0.9978	5.72	3.78
0.9956	4.17	2.76
0.9982	3.02	1.99
0.9997	1.96	1.29

Tablo 4.16: Çözücü kerosen olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9961	9.79	6.49
0.9970	8.45	5.60
0.9913	7.07	4.71
0.9952	5.79	3.84
0.9909	4.33	2.88
0.9992	2.95	1.95

Tablo 4.17: Çözücü metil etil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9975	5.21	3.45
0.9998	4.69	3.10
0.9991	4.02	2.65
0.9985	3.15	2.08
0.9987	2.39	1.58
0.9992	1.86	1.23

Tablo 4.18: Çözücü di izo butil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9956	7.59	5.04
0.9905	6.48	4.32
0.9926	5.13	3.42
0.9985	3.97	2.63
0.9992	2.9	1.92
1.0008	1.85	1.22

Tablo 4.19: Çözücü n-hekzan olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0826	9.85	6.01
1.0002	8.43	5.57
0.9983	7.28	4.82
0.9999	6.07	4.01
0.9887	4.75	3.18
0.9962	3.52	2.34

Tablo 4.20: Çözücü 2-hekzanon olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9965	9.85	6.53
0.9686	8.58	5.85
0.9922	7.47	4.97
0.9908	6.42	4.28
0.9973	5.09	3.37
0.9965	3.78	2.51

Aşağıdaki tablolar, kullanılan çözücülere göre, aminin aliquidat-336 olduğu denemelerde hesaplanan % asit değerlerini göstermektedir.

Tablo 4.21: Çözücü izo amil alkol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9982	6.44	4.26
0.9895	5.58	3.73
0.9925	4.86	3.23
0.9986	3.97	2.62
0.9991	2.76	1.82
0.9995	1.89	1.25

Tablo 4.22: Çözücü oktanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9986	5.63	3.72
0.9975	5.09	3.37
0.9985	4.58	3.03
0.9991	4.17	2.75
0.9986	3.83	2.53
0.9997	3.43	2.26

Tablo 4.23: Çözücü nonanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9978	5.96	3.95
0.9985	5.01	3.31
0.9976	4.53	2.99
0.9952	3.86	2.56
0.9989	3.27	2.16
0.9997	2.76	1.82

Tablo 4.24: Çözücü dekanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9956	7.03	4.66
0.9972	5.95	3.94
0.9976	5.14	3.40
0.9982	4.22	2.79
0.9995	3.21	2.12
0.9986	2.42	1.60

Tablo 4.25: Çözücü toluen olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9968	11.92	7.89
0.9972	9.99	6.62
0.9979	7.69	5.09
0.9982	6.49	4.29
0.9991	4.98	3.29
0.9996	3.73	2.46

Tablo 4.26: Çözücü kerosen olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9985	6.96	4.47
0.9986	6.02	4.03
0.9995	5.28	3.52
0.9997	4.43	2.98
0.9998	3.76	2.21
0.9999	2.95	1.48



Tablo 4.27: Çözücü metil etil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9928	9.53	6.34
0.9935	8.44	5.61
0.9946	7.36	4.88
0.9952	6.81	4.52
0.9970	5.82	3.86
0.9982	4.67	3.09

Tablo 4.28: Çözücü di izo butil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9966	6.74	4.47
0.9968	5.92	3.92
0.9972	4.95	3.28
0.9985	3.98	2.51
0.9990	2.84	1.87
0.9998	1.74	1.15

Tablo 4.29: Çözücü n-hekzan olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9915	9.26	6.16
0.9922	8.53	5.67
0.9953	7.65	5.08
0.9976	6.6	4.37
0.9981	5.97	3.95
0.9992	4.92	3.25

Tablo 4.30: Çözücü 2-hekzanon olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9985	9.33	6.17
0.9988	8.19	5.42
0.9992	7.3	4.83
0.9995	6.49	4.28
0.9997	5.22	3.45
0.9999	4.14	2.74

## 4.2. GLİOKSİLİK ASİT İÇİN % ASİT HESAP TABLOLARI

Aşağıdaki tablolar, kullanılan çözücülere göre, aminin trioktilamin olduğu denemelerde hesaplanan % asit değerlerini göstermektedir.

Tablo 4.31: Çözücü oktanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9968	5.72	4.25
0.9982	4.84	3.59
1.0002	3.59	2.66
1.0012	2.44	1.80
0.9928	1.29	0.96
1.0108	0.86	0.63

Tablo 4.32: Çözücü nonanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0025	6.84	5.05
1.0635	5.44	3.79
0.9996	4.2	3.11
1.0256	3.15	2.27
1.0002	1.99	1.47
0.9982	0.86	0.64

Tablo 4.33: Çözücü dekanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0026	5.28	3.90
1.0245	3.99	2.88
0.9875	2.75	2.06
0.9925	1.86	1.39
1.0003	1.25	0.93
0.9999	0.64	0.47

Tablo 4.34: Çözücü izo amil alkol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9926	5.57	4.15
0.9965	4.62	3.43
1.0025	3.48	2.57
1.0007	2.54	1.88
1.0016	1.86	1.37
0.9998	1.06	0.78

Tablo 4.35: Çözücü kerosen olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9982	5.63	4.18
1.0056	4.92	3.62
1.0425	3.63	2.58
1.0003	2.7	2.00
0.9996	1.5	1.11
0.9852	0.8	0.60

Tablo 4.36: Çözücü n-hekzan olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0623	6.88	4.80
0.9985	5.32	3.94
1.0024	4.92	3.63
1.0523	3.75	2.64
0.9871	2.66	2.00
0.9982	1.29	0.96

Tablo 4.37: Çözücü metil etil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0005	7.36	5.45
1.002	6.08	4.49
0.9928	5.02	3.74
1.0190	4.97	3.61
0.9991	3.54	2.62
0.9895	2.12	1.59

Tablo 4.38: Çözücü di izo butil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0008	4.88	3.61
0.9972	4.02	2.98
1.0152	3.98	2.90
1.1265	3.16	2.08
0.9905	2.19	1.64
1.0508	0.93	0.66

Tablo 4.39: Çözücü toluen olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0005	7.39	5.47
1.0632	6.02	4.19
0.9942	4.97	3.70
1.0325	3.91	2.80
0.9953	3.04	2.26
1.0236	2	1.45

Tablo 4.40: Çözücü 2-hekzanon olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0152	8.02	5.85
1.0265	6.58	4.75
1.0076	5.3	3.89
1.0692	4.34	3.01
1.0508	3.07	2.16
1.0026	1.67	1.23

Aşağıdaki tablolar, kullanılan çözücülere göre, aminin amberlit (LA-2) olduğu denemelerde hesaplanan % asit değerlerini göstermektedir.

Tablo 4.41: Çözücü oktanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0236	4.46	3.23
1.0526	3.92	2.76
1.0852	3.04	2.07
1.0024	2.46	1.82
1.0003	1.36	1.01
1.0024	0.99	0.73

Tablo 4.42: Çözücü nonanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9985	10.25	5.60
0.9965	9.02	4.52
0.9982	7.86	3.20
1.0025	6.62	2.16
1.0256	5.53	1.11
1.0421	4.22	0.53

Tablo 4.43: Çözücü dekanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0236	8.56	6.19
1.0025	7.31	5.40
1.0215	6.02	4.36
1.0125	4.75	3.47
0.9998	3.59	2.66
1.0099	2.41	1.77

Tablo 4.44: Çözücü izo amil alkol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0072	4.18	3.07
0.9384	3.04	2.40
1.0592	2.25	1.57
0.9949	1.5	1.12
0.9789	0.78	0.59
1.0493	0.25	0.18

Tablo 4.45: Çözücü toluen olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9997	5.7	4.22
0.9865	4.52	3.39
0.9985	3.2	2.37
1.0023	2.16	1.60
1.0326	1.39	1.00
1.0025	0.48	0.35

Tablo 4.46: Çözücü kerosen olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0023	3.42	2.53
1.0256	2.69	1.94
1.0524	2.25	1.58
0.9562	1.86	1.44
0.9952	1.42	1.06
1.0246	0.86	0.62

Tablo 4.47: Çözücü n-hekzan olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9566	6.69	5.18
0.9984	5.45	4.04
0.9325	4.5	3.57
1.0452	3.21	2.27
1.0087	2.06	1.51
1.0987	0.74	0.50

Tablo 4.48: Çözücü metil etil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0326	8.45	6.06
1.0526	7.23	5.09
1.0852	5.89	4.02
0.9956	4.45	3.31
0.9215	3.26	2.62
1.0326	2	1.43

Tablo 4.49: Çözücü di izo butil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9875	5.34	4.00
1.0232	4.3	3.11
1.0228	3.08	2.23
0.9718	2.15	1.64
0.9942	1.19	0.89
0.9628	0.83	0.64

Tablo 4.50: Çözücü 2-hekzanon olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0046	4.62	3.40
1.0164	3.5	2.55
0.9968	2.82	2.09
0.9625	2.05	1.58
1.0012	1	0.74
1.0662	0.25	0.17



Aşağıdaki tablolar, kullanılan çözücülere göre, aminin aliquidat-336 olduğu denemelerde hesaplanan % asit değerlerini göstermektedir.

Tablo 4.51: Çözücü oktanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0900	8.35	5.67
0.9687	7.21	5.51
0.9967	6.02	4.47
1.0015	4.96	3.67
1.0266	3.75	2.70
0.9986	2.51	1.86

Tablo 4.52: Çözücü nonanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0936	9.94	6.73
0.9874	8.65	6.49
0.9526	7.53	5.85
1.0947	6.32	4.27
0.9485	5.08	3.97
1.0658	3.67	2.55

Tablo 4.53: Çözücü dekanol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9326	9.45	7.50
0.9785	8.26	6.25
1.0326	7.13	5.11
1.0025	5.87	4.34
1.0526	4.77	3.36
0.9523	3.45	2.68

Tablo 4.54: Çözücü izo amil alkol olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0325	7.36	5.28
1.0001	6.21	4.60
1.0654	5.03	3.50
1.0854	3.86	2.63
1.0963	2.65	1.79
0.9985	1.41	1.05

Tablo 4.55: Çözücü toluen olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0025	8.46	6.25
1.0321	7.12	5.11
1.0625	5.82	4.06
0.9853	4.45	3.34
0.9142	3.21	2.60
0.9327	1.98	1.57

Tablo 4.56: Çözücü kerosen olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0365	5.69	4.06
0.9754	4.42	3.36
1.0852	3.29	2.24
1.0064	2.45	1.80
1.0912	1.86	1.26
1.0937	0.86	0.58

Tablo 4.57: Çözücü n-hekzan olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9420	10.21	8.02
1.0442	8.76	6.21
1.0542	7.34	5.16
1.0326	6.02	4.32
1.0258	4.73	3.41
0.9421	3.28	2.58

Tablo 4.58: Çözücü metil etil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
1.0214	4.39	3.18
1.0054	3.74	2.75
1.0236	2.98	2.16
0.9856	2.46	1.85
0.9485	1.89	1.48
0.9925	1.32	0.98

Tablo 4.59: Çözücü di izo butil keton olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9845	9.71	7.30
1.0236	8.56	6.19
1.0524	7	4.92
0.9325	5.55	4.41
1.0254	4.12	2.97
1.0029	2.78	2.05

Tablo 4.60: Çözücü 2-hekzanon olduğunda hesaplanan % asit değerleri

Numune miktarı(g)	Sarfiyat (mL)	% asit
0.9258	6.48	5.18
1.0025	5.29	3.91
1.0625	4.09	2.85
1.0425	2.84	2.02
1.0642	1.62	1.13
1.0927	0.55	0.37

### 4.3. HESAP SONUÇ TABLOLARI

Hesap sonuç tabloları, kullanılan aminin hacminden ve hesaplanan % asit değerinden yola çıkılarak oluşturulmuştur. Su fazındaki mol yüzdesi, organik fazdaki mol yüzdesi, amin konsantrasyonu, dağılma katsayısı, etkinlik ve yükleme değeri hesaplanıp, bu ekstraksiyon çalışmasında kullanılan her asit ve amin için en verimli tepkimeli özütleme sonucunu veren çözücüler etkinliğine göre saptanmıştır.

Ayrıca, çalkalama sonrasında fazlar tamamen ayrıldıktan sonra, altfaz için pH ölçümleri yapılmış ve genellikle zayıf asit olarak gözlemlendiği, altıncı erlene doğru ölçümler devam ettikçe yine zayıf asit olsa bile, pH'ın giderek daha da düştüğü gözlemlenmiştir.

#### 4.3.1. GLUTARİK ASİT İÇİN HESAP SONUÇ TABLOLARI

Bu işlemler hem glutarik asit için hem de glioksilik asit için tekrarlanmış, her sette kullanılan amin-asit ikilisine göre en etkin çözücü gözlemlenmiştir. Dolayısıyla, bu maddelerin kullanıldığı tepkimeli özütleme çalışmasında, en iyi ekstraksiyon sonucunu hangi asit-amin-çözücü üçlüsünün verdiği belirlenmiştir.

Aşağıda kullanılan çözücülere göre, aminin trioktilamin olduğu denemelerde hazırlanmış olan hesap sonuç tablosu görülmektedir.

Tablo 4.61: Glutarik asidin trioktilamin ve kullanılan 10 farklı çözücü ile hazırlanan hesap sonuç tablosu

	% asit	mL trioktilamin	% mol su fazı	% mol organik faz	mol/L amin	dağılıma katsayısı	etkinlik	yükleme değeri
	2.54	0.50	0.20	0.64	0.23	3.25	77.42	2.80
	2.50	1.00	0.19	0.64	0.46	3.32	77.82	1.41
İZO AMİL ALKOL	1.74	1.50	0.13	0.70	0.69	5.24	84.63	1.03
	1.64	2.00	0.13	0.71	0.91	5.64	85.56	0.78
	1.55	2.50	0.12	0.72	1.14	6.04	86.37	0.63
	1.44	3.00	0.11	0.73	1.37	6.60	87.38	0.53
	3.72	0.50	0.29	0.54	0.23	1.86	66.52	2.38
	3.47	1.00	0.27	0.57	0.46	2.08	68.85	1.24
OKTANOL	3.10	1.50	0.24	0.60	0.69	2.46	72.28	0.87
	2.75	2.00	0.21	0.62	0.91	2.91	75.50	0.68
	2.41	2.50	0.19	0.65	1.14	3.48	78.60	0.57
	1.95	3.00	0.15	0.69	1.37	4.56	82.77	0.50
	3.50	0.50	0.27	0.56	0.23	2.05	68.57	2.46
	3.14	1.00	0.25	0.59	0.46	2.41	71.91	1.30
NONANOL	2.72	1.50	0.21	0.63	0.69	2.96	75.77	0.91
	2.43	2.00	0.19	0.65	0.91	3.44	78.42	0.71
	2.14	2.50	0.17	0.67	1.14	4.06	81.05	0.59
	1.91	3.00	0.15	0.69	1.37	4.68	83.13	0.50
	3.29	0.50	0.26	0.58	0.23	2.25	70.52	2.54
	3.01	1.00	0.23	0.60	0.46	2.57	73.11	1.32
DEKANOL	2.63	1.50	0.20	0.63	0.69	3.10	76.60	0.92
	2.35	2.00	0.18	0.65	0.91	3.60	79.15	0.72
	2.06	2.50	0.16	0.68	1.14	4.26	81.78	0.59
	1.82	3.00	0.14	0.70	1.37	4.97	83.94	0.51
	3.27	0.50	0.26	0.58	0.23	2.27	70.71	2.54
	2.81	1.00	0.22	0.62	0.46	2.83	74.95	1.35
TOLUEN	2.52	1.50	0.20	0.64	0.69	3.28	77.60	0.94
	2.08	2.00	0.16	0.68	0.91	4.21	81.59	0.74
	1.82	2.50	0.14	0.70	1.14	4.97	83.94	0.61
	1.40	3.00	0.11	0.73	1.37	6.79	87.70	0.53

	% asit	mL trioktilamin	%mol su fazı	%mol organik faz	mol/L amin	dağılma katsayısı	etkinlik	yükleme değeri
	2.26	0.50	0.17	0.66	0.23	3.79	79.96	2.90
	1.96	1.00	0.15	0.69	0.46	4.53	82.68	1.50
KEROSEN	1.64	1.50	0.13	0.71	0.69	5.64	85.55	1.04
	1.42	2.00	0.11	0.73	0.91	6.68	87.52	0.80
	1.20	2.50	0.09	0.75	1.14	8.11	89.48	0.65
	0.91	3.00	0.07	0.77	1.37	11.05	92.04	0.56
	3.50	0.50	0.27	0.56	0.23	2.05	68.57	2.46
	3.18	1.00	0.25	0.59	0.46	2.37	71.54	1.29
METİL ETİL KETON	2.84	1.50	0.22	0.62	0.69	2.79	74.67	0.90
	2.62	2.00	0.20	0.63	0.91	3.11	76.69	0.69
	1.59	2.50	0.12	0.71	1.14	5.85	86.00	0.63
	0.97	3.00	0.07	0.76	1.37	10.30	91.51	0.56
	4.78	0.50	0.38	0.46	0.23	1.20	56.50	2.00
	4.57	1.00	0.36	0.47	0.46	1.31	58.51	1.04
Dİ İZO BUTİL KETON	3.86	1.50	0.30	0.53	0.69	1.76	65.21	0.78
	3.03	2.00	0.24	0.60	0.91	2.54	72.93	0.66
	2.56	2.50	0.20	0.64	1.14	3.21	77.24	0.56
	1.76	3.00	0.14	0.70	1.37	5.18	84.48	0.51
	3.26	0.50	0.25	0.58	0.23	2.28	70.80	2.55
	2.87	1.00	0.22	0.61	0.46	2.74	74.40	1.34
n-HEKZAN	2.54	1.50	0.20	0.64	0.69	3.25	77.42	0.93
	2.15	2.00	0.17	0.67	0.91	4.04	80.96	0.73
	1.82	2.50	0.14	0.70	1.14	4.97	83.94	0.61
	1.45	3.00	0.11	0.73	1.37	6.52	87.25	0.53
	4.87	0.50	0.39	0.45	0.23	1.16	55.64	1.97
	4.41	1.00	0.35	0.49	0.46	1.40	60.03	1.07
2-HEKZANON	3.94	1.50	0.31	0.53	0.69	1.70	64.46	0.77
	3.09	2.00	0.24	0.60	0.91	2.47	72.37	0.65
	2.16	2.50	0.17	0.67	1.14	4.01	80.87	0.59
	1.69	3.00	0.13	0.71	1.37	5.44	85.10	0.52

Aşağıda kullanılan çözücülere göre, aminin amberlit (LA-2) olduğu denemelerde hazırlanmış olan hesap sonuç tablosu görülmektedir.

Tablo 4.62: Glutarik asidin amberlit (LA-2) ve kullanılan 10 farklı çözücü ile hazırlanan hesap sonuç tablosu

	% asit	mL amberlit	% mol su fazı	% mol organik faz	mol/L amin	dağılma katsayısı	etkinlik	yükleme değeri
	3.46	0.50	0.27	0.57	0.24	2.09	68.95	2.41
	3.18	1.00	0.25	0.59	0.47	2.37	71.54	1.25
İZO AMİL ALKOL	2.25	1.50	0.17	0.66	0.71	3.81	80.06	0.94
	1.81	2.00	0.14	0.70	0.94	5.00	84.03	0.74
	1.49	2.50	0.11	0.72	1.18	6.32	86.89	0.61
	1.29	3.00	0.10	0.74	1.41	7.47	88.68	0.52
	4.37	0.50	0.35	0.49	0.24	1.42	60.40	2.09
	3.30	1.00	0.26	0.58	0.47	2.24	70.43	1.23
OKTANOL	2.55	1.50	0.20	0.64	0.71	3.23	77.33	0.91
	1.93	2.00	0.15	0.69	0.94	4.62	82.95	0.73
	1.35	2.50	0.10	0.73	1.18	7.09	88.14	0.62
	0.76	3.00	0.06	0.78	1.41	13.45	93.36	0.55
	5.16	0.50	0.41	0.43	0.24	1.03	52.86	1.81
	3.98	1.00	0.31	0.52	0.47	1.67	64.09	1.11
NONANOL	3.32	1.50	0.26	0.58	0.71	2.22	70.25	0.82
	2.66	2.00	0.21	0.63	0.94	3.05	76.32	0.67
	1.65	2.50	0.13	0.71	1.18	5.60	85.46	0.60
	0.95	3.00	0.07	0.76	1.41	10.54	91.69	0.54
	5.10	0.50	0.41	0.43	0.24	1.06	53.44	1.83
	4.28	1.00	0.34	0.50	0.47	1.47	61.26	1.06
DEKANOL	3.59	1.50	0.28	0.56	0.71	1.97	67.74	0.79
	2.73	2.00	0.21	0.62	0.94	2.94	75.68	0.66
	2.02	2.50	0.16	0.68	1.18	4.37	82.14	0.58
	1.29	3.00	0.10	0.74	1.41	7.47	88.68	0.52
	5.43	0.50	0.43	0.40	0.24	0.93	50.25	1.71
	4.56	1.00	0.36	0.48	0.47	1.32	58.60	1.01
TOLUEN	3.78	1.50	0.30	0.54	0.71	1.82	65.96	0.77
	2.76	2.00	0.21	0.62	0.94	2.90	75.41	0.66
	1.99	2.50	0.15	0.68	1.18	4.45	82.41	0.58
	1.29	3.00	0.10	0.74	1.41	7.47	88.68	0.52

	% asit	mL amberlit	% mol su fazı	%mol organik faz	mol/L amin	dağılma katsayısı	etkinlik	yükleme değeri
	6.49	0.50	0.52	0.31	0.24	0.59	39.86	1.33
	5.60	1.00	0.45	0.39	0.47	0.87	48.60	0.83
KEROSEN	4.71	1.50	0.37	0.46	0.71	1.24	57.17	0.66
	3.84	2.00	0.30	0.53	0.94	1.77	65.40	0.57
	2.88	2.50	0.22	0.61	1.18	2.73	74.31	0.52
	1.95	3.00	0.15	0.69	1.41	4.56	82.77	0.49
	3.45	0.50	0.27	0.57	0.24	2.10	69.04	2.41
	3.10	1.00	0.24	0.60	0.47	2.46	72.28	1.27
METİL ETİL KETON	2.65	1.50	0.21	0.63	0.71	3.06	76.41	0.89
	2.08	2.00	0.16	0.68	0.94	4.21	81.59	0.72
	1.58	2.50	0.12	0.72	1.18	5.89	86.09	0.61
	1.23	3.00	0.09	0.74	1.41	7.89	89.21	0.53
	5.04	0.50	0.40	0.44	0.24	1.08	54.01	1.85
	4.32	1.00	0.34	0.50	0.47	1.45	60.88	1.05
Dİ İZO BUTİL KETON	3.42	1.50	0.27	0.57	0.71	2.12	69.32	0.81
	2.63	2.00	0.20	0.63	0.94	3.10	76.60	0.67
	1.92	2.50	0.15	0.69	1.18	4.65	83.04	0.59
	1.22	3.00	0.09	0.74	1.41	7.96	89.30	0.53
	6.01	0.50	0.48	0.35	0.24	0.73	44.60	1.50
	5.57	1.00	0.45	0.39	0.47	0.88	48.89	0.83
n-HEKZAN	4.82	1.50	0.38	0.45	0.71	1.19	56.12	0.64
	4.01	2.00	0.32	0.52	0.94	1.65	63.80	0.55
	3.18	2.50	0.25	0.59	1.18	2.37	71.54	0.50
	2.34	3.00	0.18	0.66	1.41	3.62	79.24	0.46
	6.53	0.50	0.53	0.31	0.24	0.58	39.47	1.31
	5.85	1.00	0.47	0.37	0.47	0.78	46.16	0.78
2-HEKZANON	4.97	1.50	0.40	0.44	0.71	1.12	54.68	0.63
	4.28	2.00	0.34	0.50	0.94	1.47	61.26	0.53
	3.37	2.50	0.26	0.57	1.18	2.17	69.78	0.49
	2.51	3.00	0.19	0.64	1.41	3.30	77.69	0.46



Aşağıda kullanılan çözücülere göre, aminin aliquidat-336 olduğu denemelerde hazırlanmış olan hesap sonuç tablosu görülmektedir.

Tablo 4.63: Glutarik asidin aliquidat-336 ve kullanılan 10 farklı çözücü ile hazırlanan hesap sonuç tablosu

	% asit	mL aliquidat-336	% mol su fazı	% mol organik faz	mol/L amin	dağılma katsayısı	etkinlik	yükleme değeri
	4.26	0.50	0.34	0.50	0.22	1.49	61.45	2.29
	3.73	1.00	0.29	0.54	0.44	1.86	66.43	1.24
İZO AMİL ALKOL	3.23	1.50	0.25	0.58	0.66	2.32	71.08	0.89
	2.62	2.00	0.20	0.63	0.88	3.11	76.69	0.72
	1.82	2.50	0.14	0.70	1.09	4.97	83.94	0.64
	1.25	3.00	0.10	0.74	1.31	7.74	89.03	0.56
	3.72	0.50	0.29	0.54	0.22	1.86	66.52	2.49
	3.37	1.00	0.26	0.57	0.44	2.17	69.78	1.31
OKTANOL	3.03	1.50	0.24	0.60	0.66	2.54	72.93	0.92
	2.75	2.00	0.21	0.62	0.88	2.91	75.50	0.71
	2.53	2.50	0.20	0.64	1.09	3.26	77.51	0.59
	2.26	3.00	0.17	0.66	1.31	3.79	79.96	0.50
	3.95	0.50	0.31	0.53	0.22	1.69	64.37	2.40
	3.31	1.00	0.26	0.58	0.44	2.23	70.34	1.32
NONANOL	2.99	1.50	0.23	0.60	0.66	2.59	73.29	0.92
	2.56	2.00	0.20	0.64	0.88	3.21	77.24	0.73
	2.16	2.50	0.17	0.67	1.09	4.01	80.87	0.61
	1.82	3.00	0.14	0.70	1.31	4.97	83.94	0.53
	4.66	0.50	0.37	0.47	0.22	1.26	57.65	2.14
	3.94	1.00	0.31	0.53	0.44	1.70	64.46	1.20
DEKANOL	3.40	1.50	0.27	0.57	0.66	2.14	69.50	0.87
	2.79	2.00	0.22	0.62	0.88	2.86	75.13	0.71
	2.12	2.50	0.16	0.67	1.09	4.11	81.23	0.62
	1.6	3.00	0.12	0.71	1.31	5.81	85.91	0.54
	7.89	0.50	0.65	0.19	0.22	0.29	25.78	0.86
	6.62	1.00	0.54	0.30	0.44	0.56	38.57	0.69
TOLUEN	5.09	1.50	0.41	0.43	0.66	1.06	53.53	0.66
	4.29	2.00	0.34	0.50	0.88	1.47	61.16	0.57
	3.29	2.50	0.26	0.58	1.09	2.25	70.52	0.53
	2.46	3.00	0.19	0.65	1.31	3.39	78.15	0.49

	% asit	mL aliquat- 336	% mol su fazı	%mol organik faz	mol/L amin	dağılma katsayısı	etkinlik	yükleme değeri
	4.47	0.50	0.35	0.48	0.22	1.36	59.46	2.21
	4.03	1.00	0.32	0.52	0.44	1.64	63.61	1.19
KEROSEN	3.52	1.50	0.28	0.56	0.66	2.03	68.39	0.85
	2.98	2.00	0.23	0.60	0.88	2.60	73.39	0.69
	2.21	2.50	0.17	0.67	1.09	3.90	80.42	0.61
	1.48	3.00	0.11	0.72	1.31	6.37	86.98	0.55
	6.34	0.50	0.51	0.32	0.22	0.63	41.35	1.49
	5.61	1.00	0.45	0.39	0.44	0.86	48.50	0.89
METİL ETİL KETON	4.88	1.50	0.39	0.45	0.66	1.16	55.55	0.68
	4.52	2.00	0.36	0.48	0.88	1.34	58.98	0.55
	3.86	2.50	0.30	0.53	1.09	1.76	65.21	0.49
	3.09	3.00	0.24	0.60	1.31	2.47	72.37	0.45
	4.47	0.50	0.35	0.48	0.22	1.36	59.46	2.21
	3.92	1.00	0.31	0.53	0.44	1.71	64.65	1.21
Dİ İZO BUTİL KETON	3.28	1.50	0.26	0.58	0.66	2.26	70.62	0.88
	2.51	2.00	0.19	0.64	0.88	3.30	77.69	0.73
	1.87	2.50	0.14	0.69	1.09	4.81	83.49	0.63
	1.15	3.00	0.09	0.75	1.31	8.51	89.92	0.57
	6.16	0.50	0.50	0.34	0.22	0.69	43.12	1.56
	5.67	1.00	0.45	0.38	0.44	0.84	47.92	0.87
n-HEKZAN	5.08	1.50	0.40	0.43	0.66	1.07	53.63	0.66
	4.37	2.00	0.35	0.49	0.88	1.42	60.40	0.56
	3.95	2.50	0.31	0.53	1.09	1.69	64.37	0.48
	3.25	3.00	0.25	0.58	1.31	2.29	70.89	0.44
	6.17	0.50	0.50	0.34	0.22	0.68	43.02	1.55
	5.42	1.00	0.43	0.40	0.44	0.93	50.35	0.92
2-HEKZANON	4.83	1.50	0.38	0.45	0.66	1.18	56.03	0.69
	4.28	2.00	0.34	0.50	0.88	1.47	61.26	0.57
	3.45	2.50	0.27	0.57	1.09	2.10	69.04	0.52
	2.74	3.00	0.21	0.62	1.31	2.93	75.59	0.48

### 4.3.2. GLİOKSİLİK ASİT İÇİN HESAP SONUÇ TABLOLARI

Aşağıda kullanılan çözücülere göre, aminin trioktilamin olduğu denemelerde hazırlanmış olan hesap sonuç tablosu görülmektedir.

Tablo 4.64: Glioksilik asidin trioktilamin ve kullanılan 10 farklı çözücü ile hazırlanan hesap sonuç tablosu

	% asit	mL trioktilamin	% mol su fazı	% mol organik faz	mol/L amin	dağılma katsayısı	etkinlik	yükleme değeri
	4.15	0.50	0.59	0.34	0.23	0.59	36.91	1.50
	3.43	1.00	0.48	0.45	0.46	0.93	48.26	0.98
İZO AMİL ALKOL	2.57	1.50	0.36	0.57	0.69	1.60	61.61	0.83
	1.88	2.00	0.26	0.67	0.91	2.59	72.12	0.73
	1.37	2.50	0.19	0.74	1.14	3.93	79.71	0.65
	0.78	3.00	0.11	0.82	1.37	7.68	88.48	0.60
	4.25	0.50	0.60	0.33	0.23	0.55	35.42	1.44
	3.59	1.00	0.50	0.43	0.46	0.85	45.81	0.93
OKTANOL	2.66	1.50	0.37	0.56	0.69	1.52	60.27	0.82
	1.80	2.00	0.25	0.68	0.91	2.74	73.26	0.74
	0.96	2.50	0.13	0.80	1.14	6.07	85.86	0.70
	0.63	3.00	0.09	0.84	1.37	9.84	90.77	0.61
	5.05	0.50	0.72	0.21	0.23	0.29	22.57	0.92
	3.79	1.00	0.53	0.40	0.46	0.75	42.71	0.87
NONANOL	3.11	1.50	0.43	0.49	0.69	1.14	53.27	0.72
	2.27	2.00	0.31	0.61	0.91	1.95	66.13	0.67
	1.47	2.50	0.20	0.73	1.14	3.60	78.24	0.64
	0.64	3.00	0.09	0.84	1.37	9.70	90.66	0.61
	3.90	0.50	0.55	0.38	0.23	0.69	40.95	1.66
	2.88	1.00	0.40	0.53	0.46	1.31	56.79	1.15
DEKANOL	2.06	1.50	0.28	0.64	0.69	2.26	69.36	0.94
	1.39	2.00	0.19	0.74	0.91	3.88	79.52	0.81
	0.93	2.50	0.13	0.80	1.14	6.36	86.41	0.70
	0.47	3.00	0.06	0.86	1.37	13.43	93.07	0.63
	5.47	0.50	0.78	0.15	0.23	0.19	15.80	0.64
	4.19	1.00	0.59	0.34	0.46	0.57	36.32	0.74
TOLUEN	3.70	1.50	0.52	0.41	0.69	0.79	44.06	0.60
	2.80	2.00	0.39	0.54	0.91	1.38	58.02	0.59
	2.26	2.50	0.31	0.62	1.14	1.97	66.33	0.54
	1.45	3.00	0.20	0.73	1.37	3.68	78.64	0.53

	% asit	mL trioktilamin	% mol su fazı	% mol organik faz	mol/L amin	dağılma katsayısı	etkinlik	yükleme değeri
	4.18	0.50	0.59	0.34	0.23	0.58	36.57	1.49
	3.62	1.00	0.51	0.42	0.46	0.83	45.30	0.92
KEROSEN	2.58	1.50	0.36	0.57	0.69	1.60	61.49	0.83
	2.00	2.00	0.28	0.65	0.91	2.37	70.32	0.71
	1.11	2.50	0.15	0.78	1.14	5.12	83.65	0.68
	0.60	3.00	0.08	0.85	1.37	10.36	91.20	0.62
	5.45	0.50	0.78	0.15	0.23	0.19	16.16	0.66
	4.49	1.00	0.64	0.29	0.46	0.46	31.54	0.64
METİL ETİL KETON	3.74	1.50	0.53	0.40	0.69	0.77	43.39	0.59
	3.61	2.00	0.51	0.42	0.91	0.83	45.47	0.46
	2.62	2.50	0.36	0.56	1.14	1.55	60.79	0.49
	1.59	3.00	0.22	0.71	1.37	3.26	76.54	0.52
	3.61	0.50	0.51	0.42	0.23	0.83	45.49	1.85
	2.98	1.00	0.42	0.51	0.46	1.23	55.22	1.12
Dİ İZO BUTİL KETON	2.90	1.50	0.40	0.52	0.69	1.30	56.49	0.76
	2.08	2.00	0.29	0.64	0.91	2.24	69.13	0.70
	1.64	2.50	0.22	0.70	1.14	3.13	75.78	0.62
	0.66	3.00	0.09	0.84	1.37	9.42	90.40	0.61
	4.80	0.50	0.68	0.25	0.23	0.36	26.69	1.08
	3.94	1.00	0.55	0.37	0.46	0.67	40.23	0.82
n-HEKZAN	3.63	1.50	0.51	0.42	0.69	0.82	45.12	0.61
	2.64	2.00	0.37	0.56	0.91	1.54	60.56	0.61
	2.00	2.50	0.27	0.65	1.14	2.38	70.37	0.57
	0.96	3.00	0.13	0.80	1.37	6.11	85.94	0.58
	5.85	0.50	0.84	0.09	0.23	0.11	9.58	0.39
	4.75	1.00	0.67	0.26	0.46	0.38	27.48	0.56
2-HEKZANON	3.89	1.50	0.55	0.38	0.69	0.70	41.02	0.56
	3.01	2.00	0.42	0.51	0.91	1.22	54.90	0.56
	2.16	2.50	0.30	0.63	1.14	2.11	67.82	0.55
	1.23	3.00	0.17	0.76	1.37	4.50	81.83	0.55

Aşağıda kullanılan çözücülere göre, aminin amberlit (LA-2) olduğu denemelerde hazırlanmış olan hesap sonuç tablosu görülmektedir.

Tablo 4.65: Glioksilik asidin amberlit ve kullanılan 10 farklı çözücü ile hazırlanan hesap sonuç tablosu

	% asit	mL amberlit	% mol su fazı	% mol organik faz	mol/L amin	dağılıma katsayısı	etkinlik	yükleme değeri
	3.07	0.50	0.43	0.50	0.24	1.17	53.86	2.13
	2.40	1.00	0.33	0.60	0.47	1.80	64.23	1.27
İZO AMİL ALKOL	1.57	1.50	0.22	0.71	0.71	3.30	76.74	1.01
	1.12	2.00	0.15	0.78	0.94	5.09	83.57	0.82
	0.59	2.50	0.08	0.85	1.18	10.58	91.36	0.72
	0.18	3.00	0.02	0.90	1.41	37.88	97.43	0.64
	3.23	0.50	0.45	0.48	0.24	1.06	51.48	2.03
	2.76	1.00	0.38	0.55	0.47	1.42	58.73	1.16
OKTANOL	2.07	1.50	0.29	0.64	0.71	2.24	69.17	0.91
	1.82	2.00	0.25	0.68	0.94	2.71	73.07	0.72
	1.01	2.50	0.14	0.79	1.18	5.76	85.20	0.67
	0.73	3.00	0.10	0.83	1.41	8.33	89.28	0.59
	5.60	0.50	0.80	0.13	0.24	0.16	13.66	0.54
	4.52	1.00	0.64	0.29	0.47	0.45	31.10	0.61
NONANOL	3.20	1.50	0.45	0.48	0.71	1.08	51.89	0.68
	2.16	2.00	0.30	0.63	0.94	2.11	67.87	0.67
	1.11	2.50	0.15	0.78	1.18	5.12	83.66	0.66
	0.53	3.00	0.07	0.86	1.41	11.90	92.25	0.61
	6.19	0.50	0.89	0.04	0.24	0.04	3.94	0.16
	5.40	1.00	0.77	0.16	0.47	0.20	16.94	0.33
DEKANOL	4.36	1.50	0.62	0.31	0.71	0.51	33.60	0.44
	3.47	2.00	0.49	0.44	0.94	0.91	47.63	0.47
	2.66	2.50	0.37	0.56	1.18	1.52	60.25	0.48
	1.77	3.00	0.24	0.69	1.41	2.82	73.82	0.49
	4.22	0.50	0.60	0.33	0.24	0.56	35.85	1.41
	3.39	1.00	0.47	0.45	0.47	0.96	48.89	0.96
TOLUEN	2.37	1.50	0.33	0.60	0.71	1.83	64.63	0.85
	1.60	2.00	0.22	0.71	0.94	3.24	76.40	0.75
	1.00	2.50	0.14	0.79	1.18	5.83	85.35	0.67
	0.35	3.00	0.05	0.88	1.41	18.31	94.82	0.62

	% asit	mL amberlit	% mol su fazi	% mol organik faz	mol/L amin	dağılma katsayısı	etkinlik	yükleme değeri
	2.53	0.50	0.35	0.58	0.24	1.65	62.28	2.46
	1.94	1.00	0.27	0.66	0.47	2.47	71.18	1.40
KEROSEN	1.58	1.50	0.22	0.71	0.71	3.27	76.59	1.01
	1.44	2.00	0.20	0.73	0.94	3.70	78.73	0.78
	1.06	2.50	0.14	0.78	1.18	5.44	84.46	0.67
	0.62	3.00	0.08	0.84	1.41	9.99	90.90	0.60
	6.06	0.50	0.87	0.06	0.24	0.07	6.13	0.24
	5.09	1.00	0.72	0.20	0.47	0.28	22.02	0.43
METİL ETİL KETON	4.02	1.50	0.57	0.36	0.71	0.64	39.06	0.51
	3.31	2.00	0.46	0.47	0.94	1.01	50.19	0.50
	2.62	2.50	0.36	0.56	1.18	1.55	60.85	0.48
	1.43	3.00	0.20	0.73	1.41	3.72	78.83	0.52
	4.00	0.50	0.56	0.36	0.24	0.65	39.30	1.55
	3.11	1.00	0.43	0.49	0.47	1.14	53.26	1.05
Dİ İZO BUTİL KETON	2.23	1.50	0.31	0.62	0.71	2.01	66.81	0.88
	1.64	2.00	0.22	0.70	0.94	3.13	75.76	0.75
	0.89	2.50	0.12	0.81	1.18	6.68	86.99	0.69
	0.64	3.00	0.09	0.84	1.41	9.70	90.65	0.60
	5.18	0.50	0.74	0.19	0.24	0.26	20.52	0.81
	4.04	1.00	0.57	0.36	0.47	0.63	38.70	0.76
n-HEKZAN	3.57	1.50	0.50	0.43	0.71	0.85	46.07	0.61
	2.27	2.00	0.31	0.61	0.94	1.95	66.14	0.65
	1.51	2.50	0.21	0.72	1.18	3.48	77.66	0.61
	0.50	3.00	0.07	0.86	1.41	12.71	92.71	0.61
	3.40	0.50	0.48	0.45	0.24	0.95	48.70	1.92
	2.55	1.00	0.35	0.57	0.47	1.63	61.92	1.22
2-HEKZANON	2.09	1.50	0.29	0.64	0.71	2.21	68.86	0.91
	1.58	2.00	0.22	0.71	0.94	3.29	76.68	0.76
	0.74	2.50	0.10	0.83	1.18	8.22	89.16	0.70
	0.17	3.00	0.02	0.90	1.41	38.51	97.47	0.64

Aşağıda kullanılan çözücülere göre, aminin aliquidat-336 olduğu denemelerde hazırlanmış olan hesap sonuç tablosu görülmektedir.

Tablo 4.66: Glioksilik asidin aliquidat-336 ve kullanılan 10 farklı çözücü ile hazırlanan hesap sonuç tablosu

	% asit	mL aliquidat-336	% mol su fazı	% mol organik faz	mol/L amin	dağılma katsayısı	etkinlik	yükleme değeri
	5.28	0.50	0.75	0.18	0.22	0.23	18.91	0.80
	4.60	1.00	0.65	0.28	0.44	0.43	29.86	0.63
İZO AMİL ALKOL	3.50	1.50	0.49	0.44	0.66	0.90	47.28	0.67
	2.63	2.00	0.37	0.56	0.88	1.54	60.64	0.64
	1.79	2.50	0.25	0.68	1.09	2.77	73.48	0.62
	1.05	3.00	0.14	0.79	1.31	5.50	84.62	0.60
	5.67	0.50	0.81	0.12	0.22	0.14	12.49	0.53
	5.51	1.00	0.79	0.14	0.44	0.18	15.12	0.32
OKTANOL	4.47	1.50	0.63	0.30	0.66	0.47	31.87	0.45
	3.67	2.00	0.51	0.41	0.88	0.81	44.60	0.47
	2.70	2.50	0.38	0.55	1.09	1.47	59.54	0.51
	1.86	3.00	0.26	0.67	1.31	2.62	72.40	0.51
	6.73	0.50	0.89	0.04	0.22	0.04	4.09	0.17
	6.49	1.00	0.85	0.08	0.44	0.09	8.41	0.18
NONANOL	5.85	1.50	0.84	0.09	0.66	0.11	9.53	0.13
	4.27	2.00	0.60	0.32	0.88	0.54	35.01	0.37
	3.97	2.50	0.56	0.37	1.09	0.66	39.90	0.34
	2.55	3.00	0.35	0.57	1.31	1.63	61.92	0.44
	7.50	0.50	0.91	0.02	0.22	0.02	1.94	0.08
	6.25	1.00	0.90	0.03	0.44	0.03	2.97	0.06
DEKANOL	5.11	1.50	0.73	0.20	0.66	0.28	21.58	0.31
	4.34	2.00	0.61	0.32	0.88	0.52	34.04	0.36
	3.36	2.50	0.47	0.46	1.09	0.98	49.47	0.42
	2.68	3.00	0.37	0.56	1.31	1.49	59.89	0.42
	6.25	0.50	0.90	0.03	0.22	0.03	3.00	0.13
	5.11	1.00	0.73	0.20	0.44	0.28	21.66	0.46
TOLUEN	4.06	1.50	0.57	0.36	0.66	0.63	38.48	0.54
	3.34	2.00	0.47	0.46	0.88	0.99	49.65	0.53
	2.60	2.50	0.36	0.57	1.09	1.57	61.15	0.52
	1.57	3.00	0.22	0.71	1.31	3.30	76.76	0.54

	% asit	mL alikuat- 336	% mol su fazı	% mol organik faz	mol/L amin	dağılma katsayısı	etkinlik	yükleme değeri
	4.06	0.50	0.57	0.36	0.22	0.62	38.34	1.63
	3.36	1.00	0.47	0.46	0.44	0.98	49.47	1.05
KEROSEN	2.24	1.50	0.31	0.62	0.66	1.99	66.58	0.94
	1.80	2.00	0.25	0.68	0.88	2.74	73.29	0.78
	1.26	2.50	0.17	0.76	1.09	4.38	81.40	0.69
	0.58	3.00	0.08	0.85	1.31	10.73	91.48	0.65
	3.18	0.50	0.44	0.48	0.22	1.09	52.16	2.21
	2.75	1.00	0.38	0.55	0.44	1.43	58.78	1.25
METİL ETİL KETON	2.16	1.50	0.30	0.63	0.66	2.12	67.94	0.96
	1.85	2.00	0.25	0.67	0.88	2.65	72.60	0.77
	1.48	2.50	0.20	0.73	1.09	3.59	78.21	0.66
	0.98	3.00	0.13	0.79	1.31	5.91	85.53	0.60
	7.30	0.50	0.90	0.03	0.22	0.03	3.02	0.13
	6.19	1.00	0.89	0.04	0.44	0.04	3.94	0.08
Dİ İZO BUTİL KETON	4.92	1.50	0.70	0.23	0.66	0.33	24.61	0.35
	4.41	2.00	0.62	0.31	0.88	0.49	32.91	0.35
	2.97	2.50	0.41	0.51	1.09	1.24	55.38	0.47
	2.05	3.00	0.28	0.64	1.31	2.28	69.50	0.49
	8.02	0.50	0.92	0.01	0.22	0.01	0.86	0.04
	6.21	1.00	0.89	0.03	0.44	0.04	3.61	0.08
n-HEKZAN	5.16	1.50	0.73	0.19	0.66	0.26	20.89	0.30
	4.32	2.00	0.61	0.32	0.88	0.52	34.34	0.36
	3.41	2.50	0.48	0.45	1.09	0.94	48.56	0.41
	2.58	3.00	0.36	0.57	1.31	1.60	61.49	0.43
	5.18	0.50	0.74	0.19	0.22	0.26	20.45	0.87
	3.91	1.00	0.55	0.38	0.44	0.69	40.83	0.87
2-HEKZANON	2.85	1.50	0.40	0.53	0.66	1.34	57.30	0.81
	2.02	2.00	0.28	0.65	0.88	2.34	70.04	0.74
	1.13	2.50	0.15	0.77	1.09	5.03	83.41	0.71
	0.37	3.00	0.05	0.88	1.31	17.37	94.56	0.67



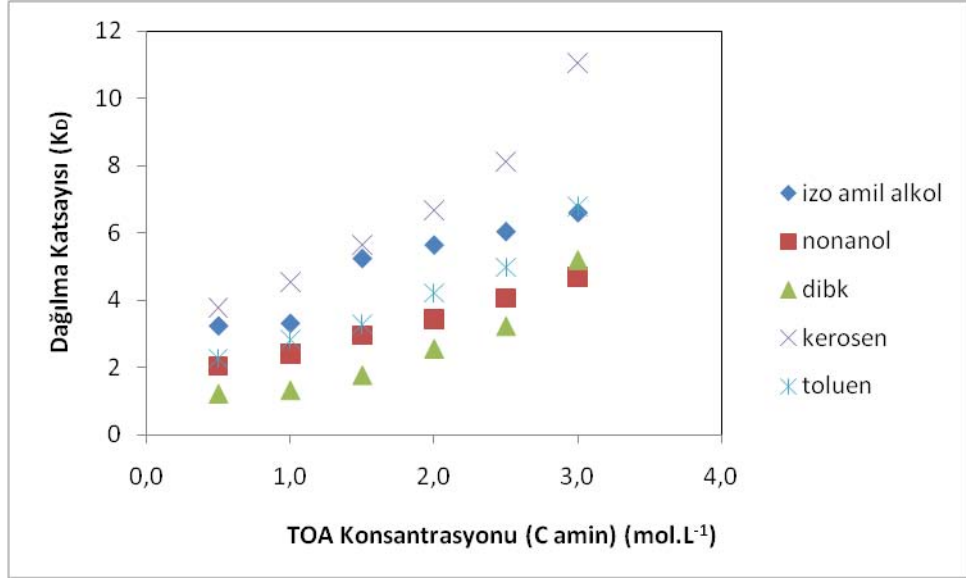
#### **4.4. GLUTARİK ASİT VE GLİOKSİLİT ASİT İÇİN SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Glutarik asidin ve glioksilik asidin, trioktilamin, amberlit ve aliquat-336 ve 10 farklı çözücü kullanılarak sonuçlara ulaşıldığı denemelerde, kullanılan aminin konsantrasyonuna karşılık dağılma katsayısı, etkinlik ve yükleme değeri grafikleri çizilmiştir. Toplamda oktanol, nonanol, dekanol, izo amil alkol, metil etil keton, di izo butil keton, 2-hekzanon, n-hekzan, toluen ve kerosen olmak üzere on farklı çözücü kullanılmış olmasına rağmen, grafikler gösterim kolaylığı için beş çözücü için oluşturulmuştur. Bu beş çözücü, izo amil alkol, di izo butil keton, kerosen, nonanol ve toluendir.

Grafiklerde yer alan izo amil alkol ve nonanol, (oktanolün ve dekanolün de dahil olduğu) toplam dört alkolü temsil etmesi için tercih edilmiştir. Di izo butil keton da aynı şekilde diğer metil etil keton ve 2-hekzanonun da dahil olduğu ketonları temsil etmesi için seçilmiştir. Kerosen ve n-hekzan hidrokarbondur. İkisi kıyaslandığında, tüm denemelerde, kerosenin n-hekzana göre daha iyi tepkimeli özütleme sonuçlarını verdiği gözlemlenmiş ve grafiklerde hidrokarbon çözücü olarak kerosen gösterilmiştir. Toluen ise aromatik hidrokarbon çeşidi olarak grafiklerde yer almıştır.

#### 4.4.1. GLUTARİK ASİT İÇİN DAĞILMA KATSAYISI GRAFİKLERİ

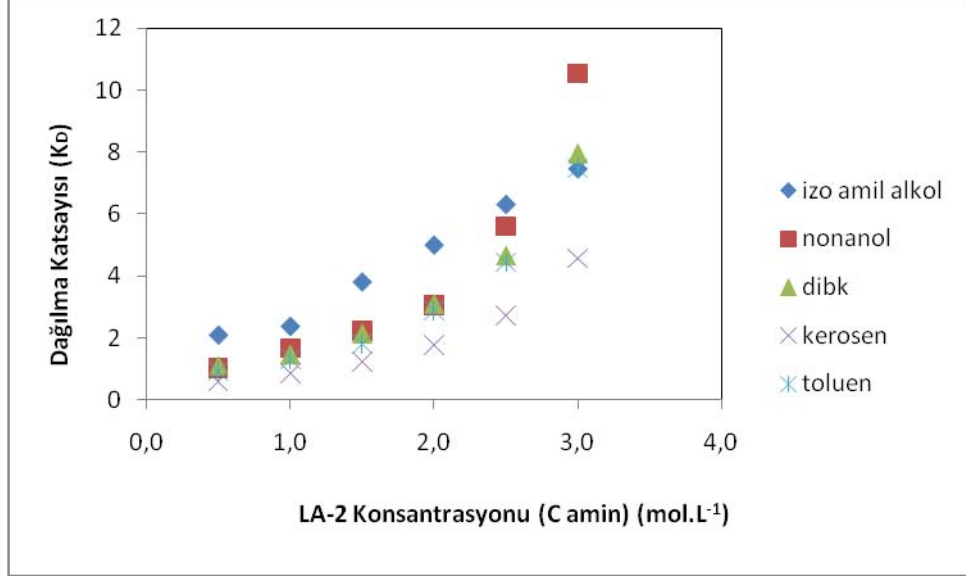
Aşağıdaki grafik, glutarik asidin trioktilamin ve beş farklı seyreltici ile yapılan ekstraksiyon deneylerinde gerçekleştirilen trioktilamin konsantrasyonuna karşılık dağılma katsayısı grafiğidir.



Şekil 4.1: Glutarik asidin trioktilamin denemesindeki dağılma katsayısı grafiği

Trioktilamin konsantrasyonları  $0.5 \text{ mol.L}^{-1}$  ve  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  aralığında değişmektedir. Seyreltici olarak kullanılan çözücülerden (grafikte karışıklık olmaması için beş adet seyreltici için çizilmiştir) izo amil alkol, nonanol, kerosen, di izo butil keton ve toluenin dağılma katsayıları üzerine etkileri gözlemlenmiştir. Glutarik asidin trioktilamin ile ekstraksiyonunda en iyi sonucu kerosen vermiştir. Trioktilamin konsantrasyonu  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  değerinde dağılma katsayısı ( $K_D=11.05$ ) en yüksek değeri almıştır. Seyreltici olarak izo amil alkol kullanılması durumunda dağılma katsayısının ( $K_D=6.60$ ) diğer alkollerden daha yüksek değerlerde olduğu bulunmuştur. Tablo 4.61 den görüldüğü gibi oktanol, nonanol ve dekanolün seyreltici olarak kullanılması durumunda dağılma katsayılarının karbon sayısının artmasıyla arttığı bulunmuştur. Ketonlar durumunda dağılma katsayılarının büyüklüğü sırasıyla; metil etil keton > 2-hekzanon > di izobutil keton olmaktadır.

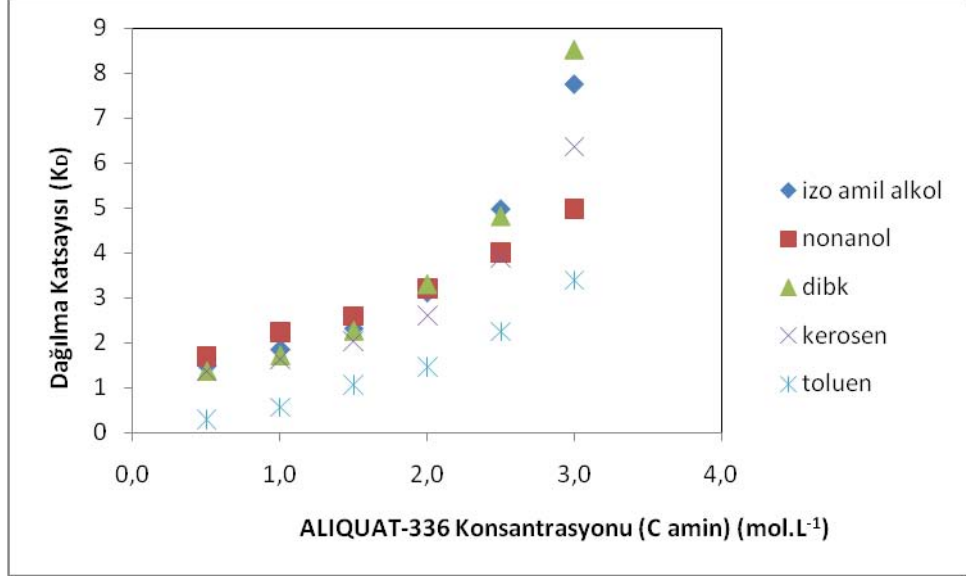
Aşağıdaki grafik, glutarik asidin amberlit (LA-2) ve beş farklı seyreltici ile yapılan ekstraksiyon deneylerinde gerçekleştirilen (LA-2) konsantrasyonuna karşılık dağılma katsayısı grafiğidir.



Şekil 4.2: Glutarik asidin amberlit denemesindeki dağılma katsayısı grafiği

Amberlit LA-2 konsantrasyonları  $0.5 \text{ mol.L}^{-1}$  ve  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  aralığında değişmektedir. Seyreltici olarak kullanılan çözücülerden izo amil alkol, nonanol, kerosen, di izobutil keton ve toluenin dağılma katsayıları üzerine etkileri gözlemlenmiştir. Glutarik asitin amberlit LA-2 ile ekstraksiyonunda en iyi sonucu izo amil alkol vermiştir. Tablo 4.62'den görüldüğü gibi alkoller için dağılma katsayısının (amberlit LA-2 konsantrasyonu  $3 \text{ mol.L}^{-1}$ ) büyükten küçüğe doğru sıralanılışı; oktanol ( $K_D=13.45$ ) > nonanol > izo amil alkol > dekanol şeklindedir. Ketonlar için dağılma katsayısı sırasıyla; di izo butil keton > metil etil keton > 2-hekzanon olmaktadır. Tablo 4.62'den görüldüğü gibi amberlit LA-2 ile seyreltici olarak kullanılan çözücülerden en düşük dağılma katsayısı değerlerini 2-hekzanon ( $K_D=3.30$ ) vermiştir.

Aşağıdaki grafik, glutarik asidin aliquid-336 ve beş farklı seyreltici ile yapılan ekstraksiyon deneylerinde gerçekleştirilen aliquid-336 konsantrasyonuna karşılık dağılma katsayısı grafiğidir.

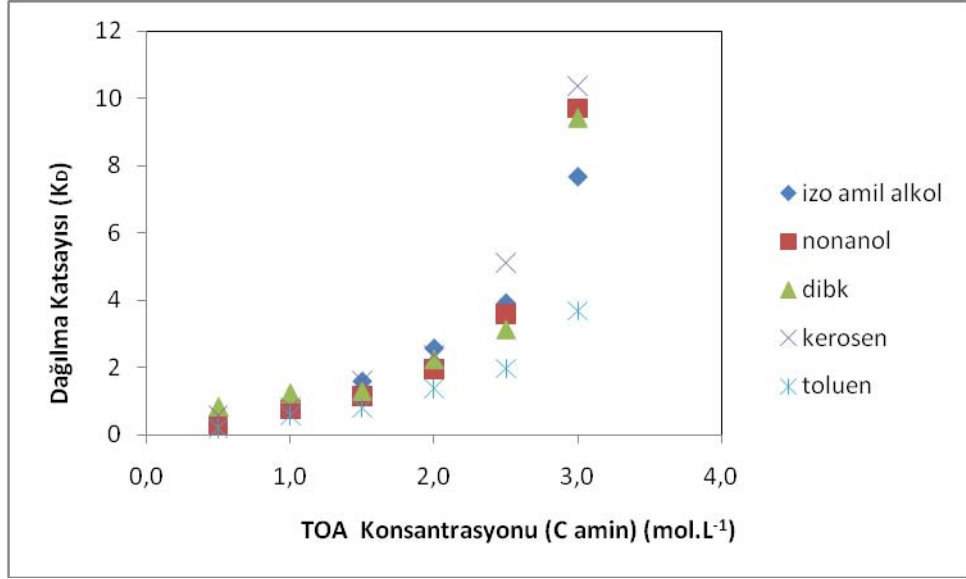


Şekil 4.3: Glutarik asidin aliquid-336 denemesindeki dağılma katsayısı grafiği

Aliquat-336 konsantrasyonları  $0.5 \text{ mol.L}^{-1}$  ve  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  aralığında değişmektedir. Seyreltici olarak kullanılan çözücülerden izo amil alkol, nonanol, kerosen, di izobutil keton ve toluenin dağılma katsayıları üzerine etkileri gözlemlenmiştir. Glutarik asitin aliquid-336 ile ekstraksiyonunda en iyi sonucu DIBK vermiştir. aliquid-336 konsantrasyonu  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  değerinde dağılma katsayısı ( $K_D=8.51$ ) en yüksek değeri almıştır. Tablo 4.63'den ketonlar için dağılma katsayısı sırasıyla; di izobutil keton >2-hekzanon >metil etil keton olmaktadır. Tablo 4.63'den görüldüğü gibi alkoller için dağılma katsayısının (amberlit LA-2 konsantrasyonu  $3 \text{ mol.L}^{-1}$ ) büyükten küçüğe doğru sıralanışı; izo amil alkol ( $K_D=7.74$ ) > dekanol > nonanol > oktanol şeklindedir. Tablo 4.63'den görüldüğü gibi aliquid-336 ile seyreltici olarak kullanılan çözücülerden en düşük dağılma katsayısı değerlerini hekzan vermiştir.

#### 4.4.2. GLİOKSİLİK ASİT İÇİN DAĞILMA KATSAYISI GRAFİKLERİ

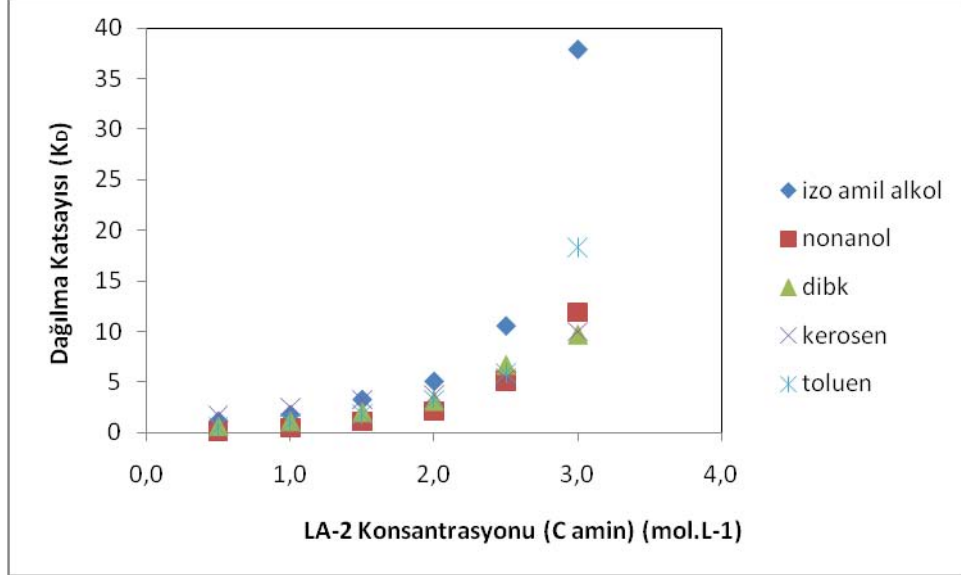
Aşağıdaki grafik, glioksilik asidin trioktilamin ve beş farklı seyreltici ile yapılan ekstraksiyon deneylerinde gerçekleştirilen trioktilamin konsantrasyonuna karşılık dağılma katsayısı grafiğidir.



Şekil 4.4: Glioksilik asidin trioktilamin denemesindeki dağılma katsayısı grafiği

Trioktilamin konsantrasyonları  $0.5 \text{ mol.L}^{-1}$  ve  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  aralığında değişmektedir. Seyreltici olarak kullanılan çözücülerden izo amil alkol, nonanol, kerosen, di izobutil keton ve toluenin dağılma katsayıları üzerine etkileri gözlemlenmiştir. Glioksilik asidin trioktilamin ile ekstraksiyonunda en iyi sonucu kerosen vermiştir. Trioktilamin konsantrasyonu  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  değerinde dağılma katsayısı ( $K_D=10.36$ ) en yüksek değeri almıştır. Tablo 4.64'den görüldüğü gibi alkoller için dağılma katsayısının (Trioktilamin konsantrasyonu  $3 \text{ mol.L}^{-1}$ ) büyükten küçüğe doğru sıralanışı; dekanol ( $K_D=13.43$ ) > oktanol > nonanol > izo amil alkol şeklindedir. Tablo 4.64'den ketonlar için dağılma katsayısı sırasıyla; di izobutil keton >2-hekzanon >metil etil keton olmaktadır. Tablo 4.64'den görüldüğü gibi trioktilamin ile seyreltici olarak kullanılan çözücülerden en düşük dağılma katsayısı değerlerini metil etil keton vermiştir.

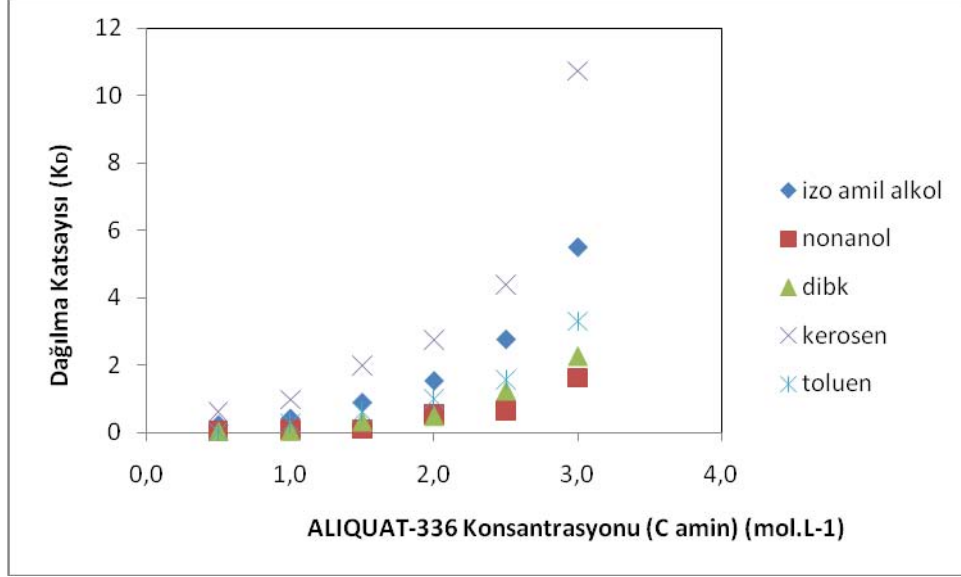
Aşağıdaki grafik, glioksilik asidin amberlit LA-2 ve beş farklı seyreltici ile yapılan ekstraksiyon deneylerinde gerçekleştirilen LA-2 konsantrasyonuna karşılık dağılma katsayısı grafiğidir.



Şekil 4.5: Glioksilik asidin amberlit denemesindeki dağılma katsayısı grafiği

Amberlit LA-2 konsantrasyonları  $0.5 \text{ mol.L}^{-1}$  ve  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  aralığında değişmektedir. Seyreltici olarak kullanılan çözücülerden izo amil alkol, nonanol, di izobutil keton ve toluenin dağılma katsayıları üzerine etkileri gözlemlenmiştir. Glioksilik asitin amberlit LA-2 ile ekstraksiyonunda en iyi sonucu 2-hekzanon vermiştir. Tablo 4.65'den ketonlar için dağılma katsayısı sırasıyla; 2-hekzanon ( $K_D=38.51$ ) > di izobutil keton > metil etil keton olmaktadır. Alkoller durumunda amberlit LA-2 konsantrasyonu  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  değerinde dağılma katsayısı ( $K_D=37.88$ ) en yüksek değeri izo amil alkol almıştır. Tablo 4.65'den görüldüğü gibi alkoller için dağılma katsayısının (amberlit LA-2 konsantrasyonu  $3 \text{ mol.L}^{-1}$ ) büyükten küçüğe doğru sıralanışı; izo amil alkol > nonanol > oktanol > dekanol şeklindedir. Tablo 4.65' den görüldüğü gibi amberlit LA-2 ile seyreltici olarak kullanılan çözücülerden en düşük dağılma katsayısı değerlerini dekanol ( $K_D=2.82$ ) vermiştir.

Aşağıdaki grafik, gliksilik asidin aliquid-336 ve beş farklı seyreltici ile yapılan ekstraksiyon deneylerinde gerçekleştirilen aliquid-336 konsantrasyonuna karşılık dağılım katsayısı grafiğidir.

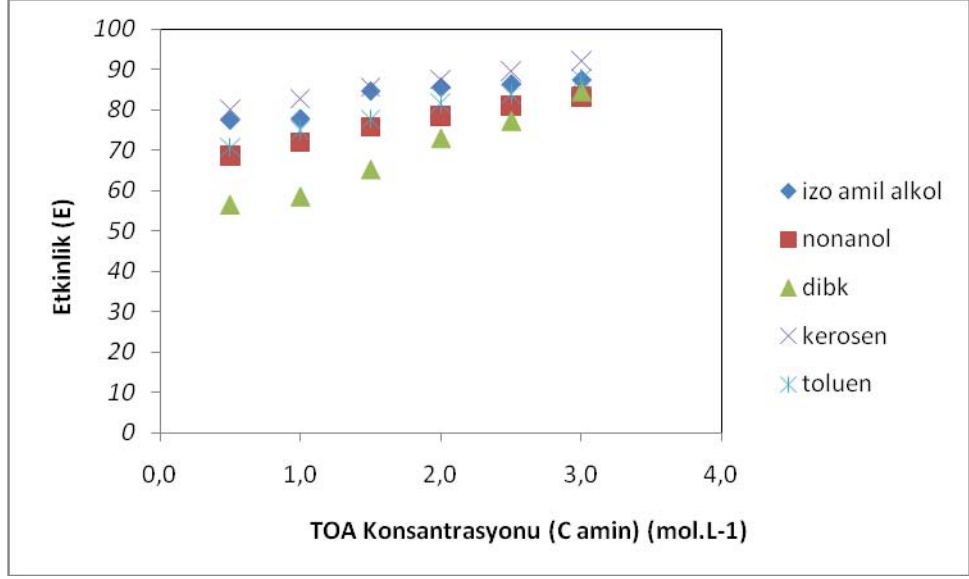


Şekil 4.6: Gliksilik asidin aliquid-336 denemesindeki dağılım katsayısı grafiği

Aliquat-336 konsantrasyonları  $0.5 \text{ mol.L}^{-1}$  ve  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  aralığında değişmektedir. Seyreltici olarak kullanılan çözücülerden izo amil alkol, nonanol, kerosen, di izobutil keton ve toluenin dağılım katsayıları üzerine etkileri gözlemlenmiştir. Gliksilik asitin Aliquat-336 ile ekstraksiyonunda en iyi sonucu 2-hekzanon vermiştir. Aliquat-336 konsantrasyonu  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  değerinde dağılım katsayısı ( $K_D=17.37$ ) en yüksek değeri almıştır. Tablo 4.66'dan ketonlar için dağılım katsayısı sırasıyla; 2-hekzanon > metil etil keton > di izobutil keton > olmaktadır. Tablo 4.66 dan görüldüğü gibi alkoller için dağılım katsayısının (amberlit LA-2 konsantrasyonu  $3 \text{ mol.L}^{-1}$ ) büyükten küçüğe doğru sıralanışı; izo amil alkol > oktanol > nonanol > dekanol şeklindedir. Tablo 4.66'dan görüldüğü gibi Aliquat-336 ile seyreltici olarak kullanılan çözücülerden en düşük dağılım katsayısı değerlerini dekanol ( $K_D=1.49$ ) vermiştir.

#### 4.4.3. GLUTARİK ASİT İÇİN ETKİNLİK GRAFİKLERİ

Aşağıdaki grafik, glutarik asidin trioktilamin ve beş farklı seyreltici ile yapılan ekstraksiyon deneylerinde gerçekleştirilen trioktilamin konsantrasyonuna karşılık etkinlik grafiğidir.

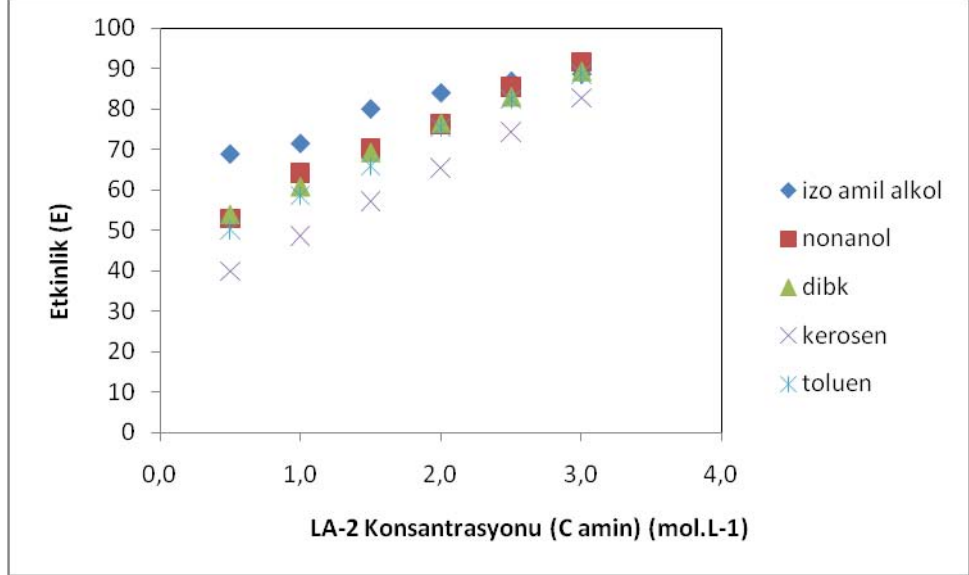


Şekil 4.7: Glutarik asidin trioktilamin denemesindeki etkinlik grafiği

Seyreltici olarak kullanılan çözücülerden (grafikte karışıklık olmaması için beş adet seyreltici için çizilmiştir) izo amil alkol, nonanol, kerosen, di izobutil keton ve toluenin etkinlik (%) değerleri gözlemlenmiştir. Glutarik asitin Trioktilamin ile ekstraksiyonunda en iyi sonucu kerosen vermiştir. Trioktilamin konsantrasyonu 3 mol.L<sup>-1</sup> değerinde etkinlik (E=% 92.04) en yüksek değeri almıştır. Yapılan bu deney setinde, tüm amin+çözücü etkinliklerinin % 50'den fazla olduğu belirlenmiştir.



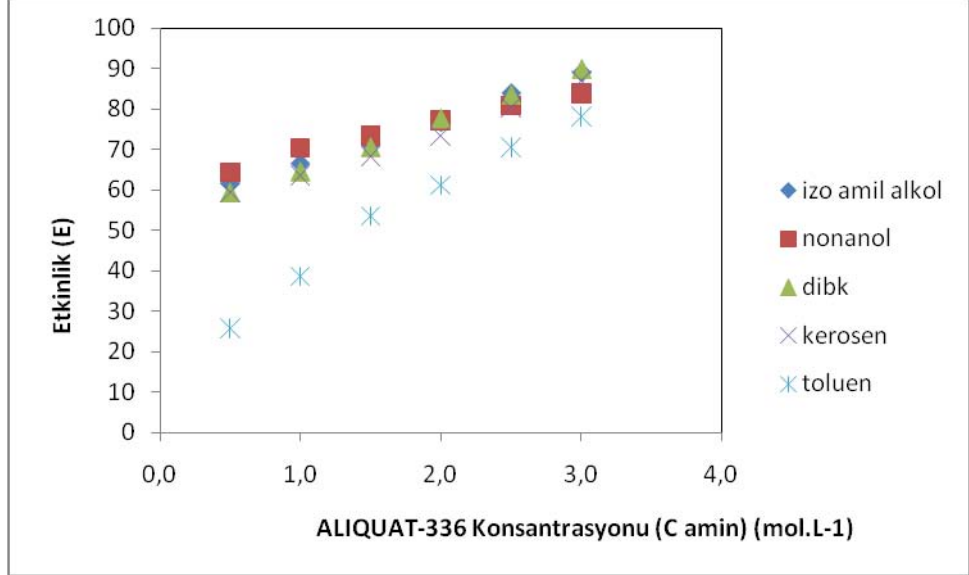
Aşağıdaki grafik, glutarik asidin amberlit (LA-2) ve beş farklı seyreltici ile yapılan ekstraksiyon deneylerinde gerçekleştirilen amberlit (LA-2) konsantrasyonuna karşılık etkinlik grafiğidir.



Şekil 4.8: Glutarik asidin amberlit denemesindeki etkinlik grafiği

Amberlit (LA-2) konsantrasyonları  $0.5 \text{ mol.L}^{-1}$  ve  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  aralığında değişmektedir. Seyreltici olarak kullanılan çözücülerden izo amil alkol, nonanol, di izobutil keton ve toluenin etkinlik üzerindeki değişimleri gözlemlenmiştir. Tablo 4.62'den görüldüğü gibi glutarik asidin amberlit (LA-2) ile ekstraksiyonunda en iyi sonucu oktanol vermiştir. Amberlit (LA-2) konsantrasyonu  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  değerinde etkinlik ( $E = \% 93.36$ ) en yüksek değeri almıştır.

Aşağıdaki grafik, glutarik asidin aliquid-336 ve beş farklı seyreltici ile yapılan ekstraksiyon deneylerinde gerçekleştirilen aliquid-336 konsantrasyonuna karşılık etkinlik grafiğidir.

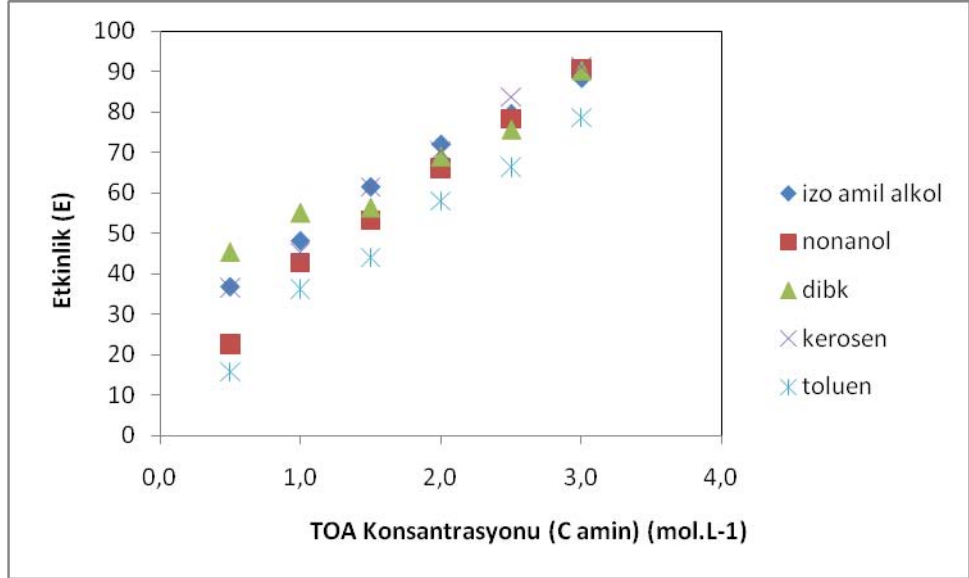


Şekil 4.9: Glutarik asidin aliquid-336 denemesindeki etkinlik grafiği

Aliquat-336 konsantrasyonları  $0.5 \text{ mol.L}^{-1}$  ve  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  aralığında değişmektedir. Seyreltici olarak kullanılan çözücülerden izo amil alkol, nonanol, kerosen, di izobutil keton ve toluenin etkinlik üzerindeki değişimleri gözlemlenmiştir. Glutarik asitin Aliquat-336 ile ekstraksiyonunda en iyi sonucu DIBK vermiş ve Aliquat-336 konsantrasyonu  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  değerinde etkinlik ( $E = \% 89.92$ ) en yüksek değeri almıştır.

#### 4.4.4. GLİOKSİLİK ASİT İÇİN ETKİNLİK GRAFİKLERİ

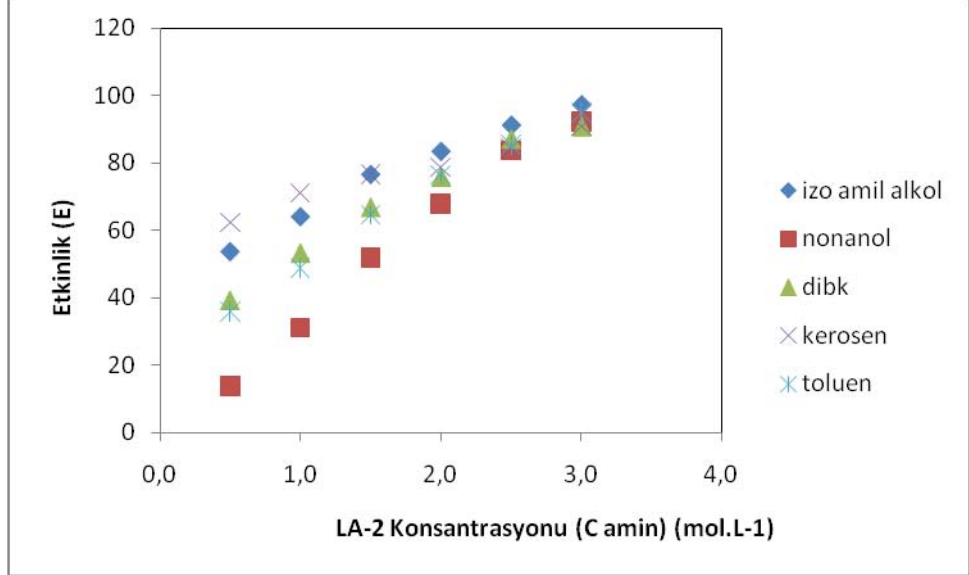
Aşağıdaki grafik, glioksilik asidin trioktilamin ve beş farklı seyreltici ile yapılan ekstraksiyon deneylerinde gerçekleştirilen trioktilamin konsantrasyonuna karşılık etkinlik grafiğidir.



Şekil 4.10: Glioksilik asidin trioktilamin denemesindeki etkinlik grafiği

Seyreltici olarak kullanılan çözücülerden izo amil alkol, nonanol, kerosen, di izobutil keton ve toluenin etkinlik (%) değerleri gözlemlenmiştir. Tablo 4.64'den görüldüğü gibi glioksilik asidin trioktilamin ile ekstraksiyonunda en iyi sonucu dekanol vermiştir. Trioktilamin konsantrasyonu 3 mol.L<sup>-1</sup> değerinde dekanol için etkinlik değeri (E=% 93.07) en yüksek değerini almıştır.

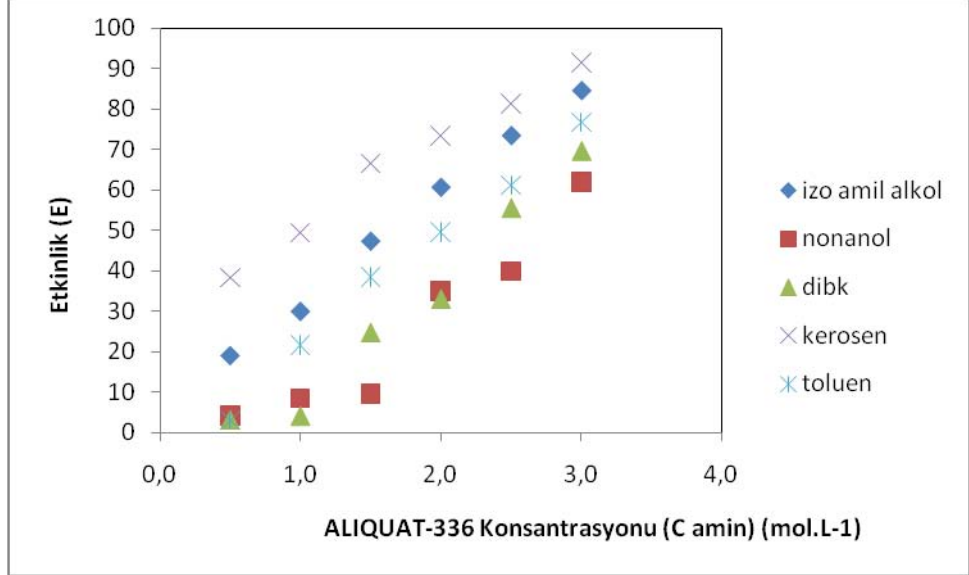
Aşağıdaki grafik, gliksilik asidin amberlit (LA-2) ve beş farklı seyreltici ile yapılan ekstraksiyon deneylerinde gerçekleştirilen amberlit (LA-2) konsantrasyonuna karşılık etkinlik grafiğidir.



Şekil 4.11: Gliksilik asidin amberlit denemesindeki etkinlik grafiği

Amberlit (LA-2) konsantrasyonları  $0.5 \text{ mol.L}^{-1}$  ve  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  aralığında değişmektedir. Seyreltici olarak kullanılan çözücülerden izo amil alkol, nonanol, kerosen, di izobutil keton ve toluenin etkinlik üzerindeki değişimleri gözlemlenmiştir. Tablo 4.65'den görüldüğü gibi gliksilik asidin trioktilamin ile ekstraksiyonunda en iyi sonucu 2-hekzanon vermiştir. Amberlit (LA-2) konsantrasyonu  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  değerinde etkinlik ( $E = \% 97.47$ ) en yüksek değeri almıştır.

Aşadaki grafik, glioksilik asitin aliquat-336 ve beş farklı seyreltici ile yapılan ekstraksiyon deneylerinde gerçekleştirilen aliquat-336 konsantrasyonuna karşılık etkinlik grafiğidir.

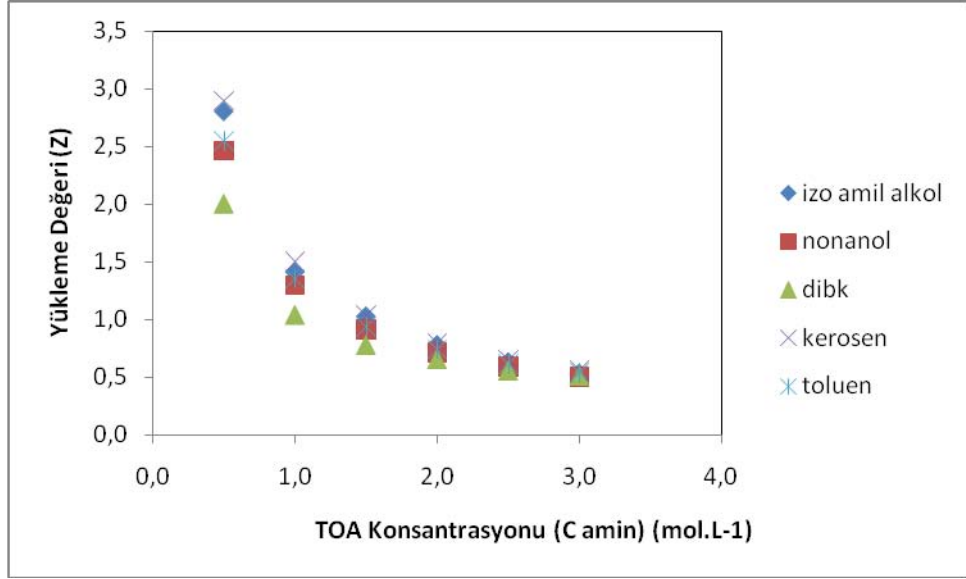


Şekil 4.12: Glioksilik asidin aliquat-336 denemesindeki etkinlik grafiği

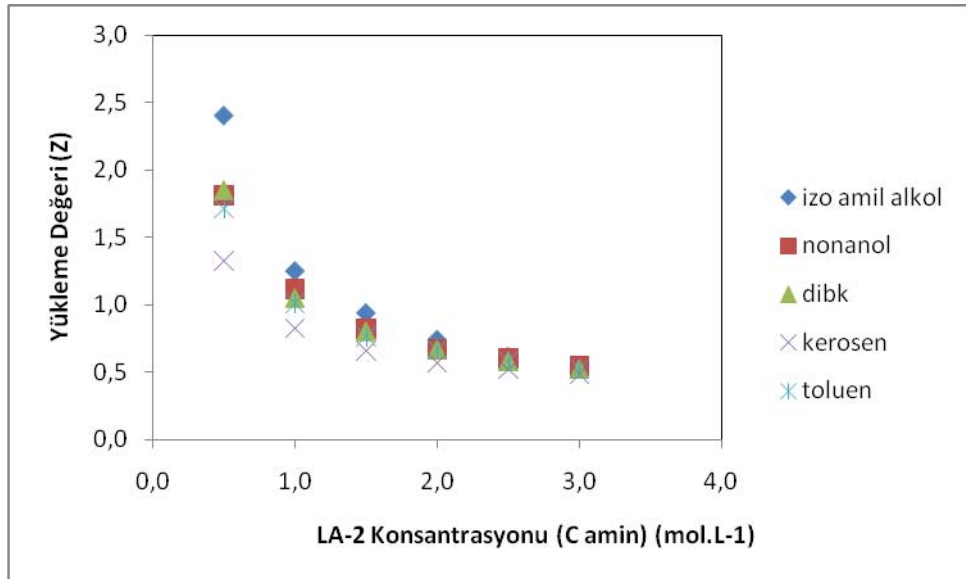
Aliquat-336 konsantrasyonları  $0.5 \text{ mol.L}^{-1}$  ve  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  aralığında değişmektedir. Seyreltici olarak kullanılan çözücülerden izo amil alkol, nonanol, kerosen, di izobutil keton ve toluenin etkinlik üzerindeki değişimleri gözlemlenmiştir. Tablo 4.66'dan görüldüğü gibi glioksilik asitin Trioktilamin ile ekstraksiyonunda en iyi sonucu 2-hekzanon vermiştir. Amberlit (LA-2) konsantrasyonu  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  değerinde etkinlik ( $E = \% 94.56$ ) en yüksek değeri almıştır.

#### 4.4.5. GLUTARİK ASİT İÇİN YÜKLEME DEĞERİ GRAFİKLERİ

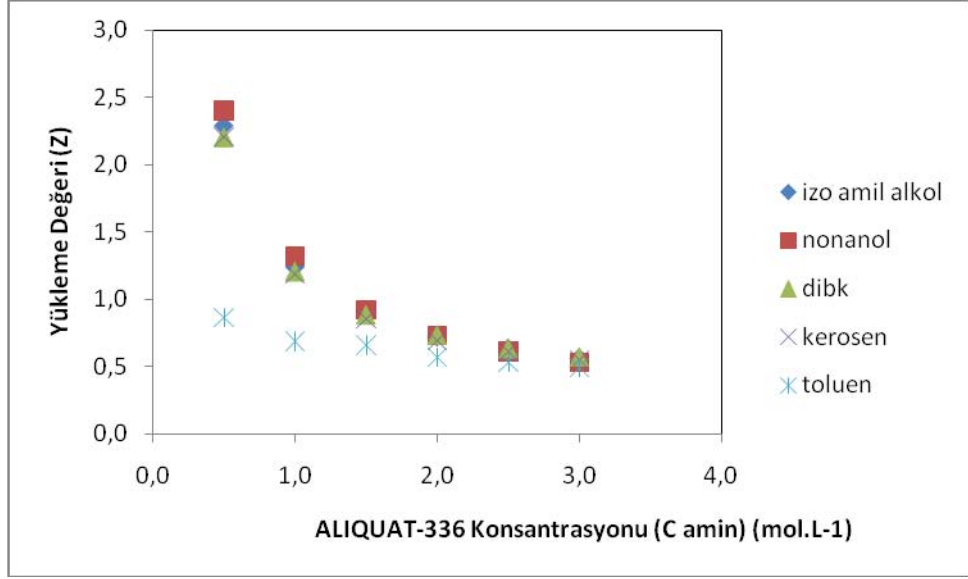
Aşağıdaki Şekil 5.13'den Şekil 5.15'e kadar olan grafikler, glutarik asitin sırasıyla trioktilamin, amberlit (LA-2) ve aliquid-336 ile birlikte beş farklı seyreltici ile yapılan ekstraksiyon deneylerinde gerçekleştirilen amin konsantrasyonuna karşılık yükleme değeri grafikleridir.



Şekil 4.13: Glutarik asidin trioktilamin denemesindeki yükleme değeri grafiği



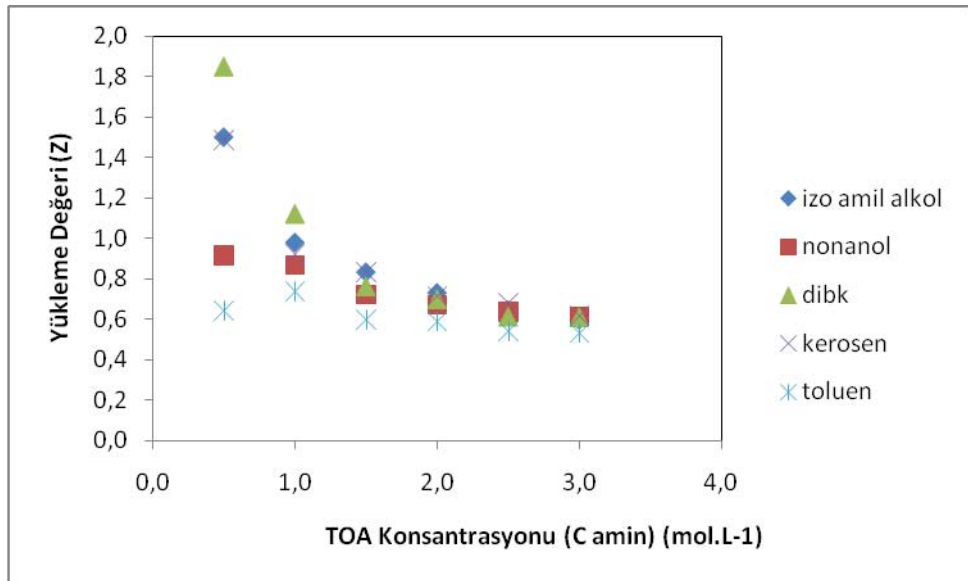
Şekil 4.14: Glutarik asidin amberlit denemesindeki yükleme değeri grafiği



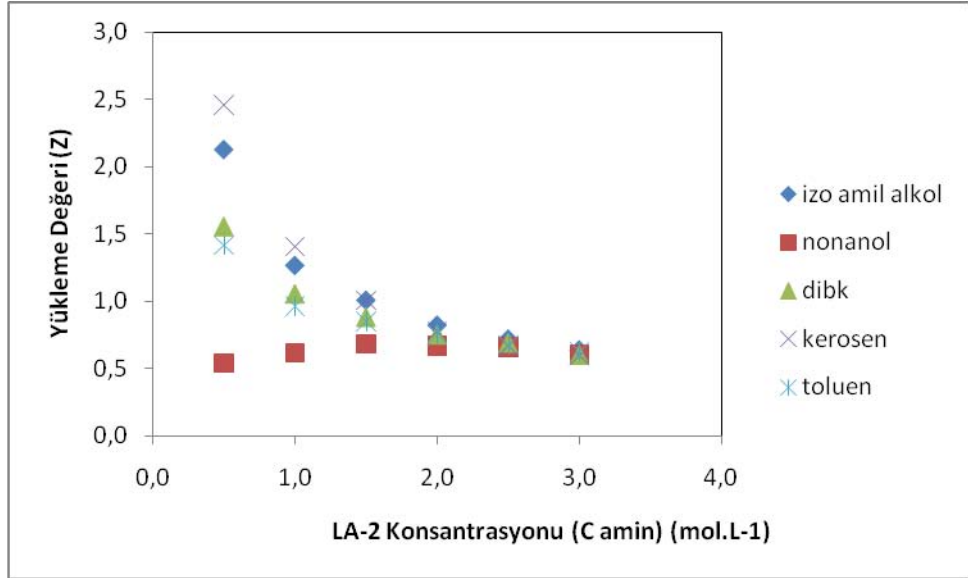
Şekil 4.15: Glutarik asidin aliquid-336 denemesindeki yükleme değeri grafiği

#### 4.4.6. GLİOKSİLİK ASİT İÇİN YÜKLEME DEĞERİ GRAFİKLERİ

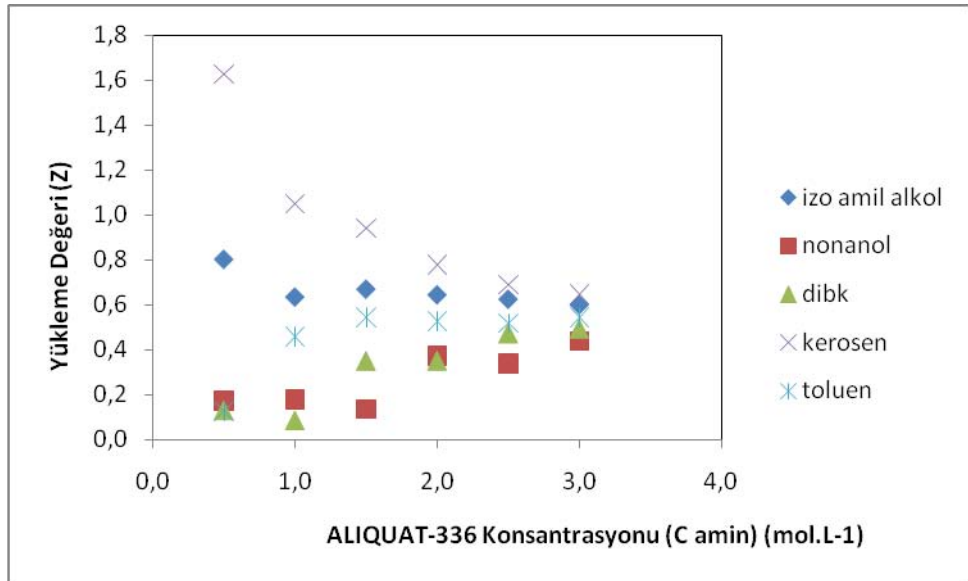
Aşağıdaki Şekil 5.16'dan Şekil5.18'e kadar olan grafikler, glutarik asidin sırasıyla trioktilamin, amberlit (LA-2) ve aliquid-336 ile birlikte beş farklı seyreltici ile yapılan ekstraksiyon deneylerinde gerçekleştirilen amin konsantrasyonuna karşılık yükleme değeri grafikleridir.



Şekil 4.16: Glioksilik asidin trioktilamin denemesindeki yükleme değeri grafiği



Şekil 4.17: Glioksilik asidin amberlit denemesindeki yükleme değeri grafiği



Şekil 4.18: Glioksilik asidin aliquid-336 denemesindeki yükleme değeri grafiği

Yapılan deneysel çalışmalarda amin konsantrasyonlarının artışı ile birlikte yükleme değerlerinin genel olarak düşme eğiliminde oldukları belirlenmiştir. Bu sonuçlar Tablo 4.61-4.66 ve Şekil 5.13-5.18 de gösterilmiştir. Bu durum amin konsantrasyonu arttıkça



ekstrakte edilen asit miktarının artmasına karşılık birim aminler tarafından ekstrakte edilen asit miktarının azaldığını göstermektedir. Birim amin kullanılarak mümkün olan en fazla miktarda asidin ekstrakte edilmesinin temel amaç olduğu durumlarda, birim amin başına ekstrakte edilen asit miktarının yani yükleme değerinin maksimum olduğu noktalar dikkate alınmalıdır. Yükleme değerleri bize asit amin kompleks yapılarını da göstermektedir. Özellikle yükleme değerleri her iki asit içinde bütün aminlerde konsantrasyon artmasıyla düşme eğilimi göstermelerine rağmen düşük konsantrasyonlarda aşırı yüklemeler görülmüştür. Özellikle Amin konsantrasyonunun  $1.0 \text{ mol.L}^{-1}$  in altında olduğu durumlarda yükleme değerlerinin amberlit LA-2 ve TOA için 2 nin üzerine çıktığını hatta 3 yakın değerler elde ettiği görülmüştür. Aliquat 336 da ise ekstraksiyon etkinliğine bağlı olarak 2 ye yaklaştığı görülmüştür. Bu durumun amine bağlı asit moleküllerinin artmasıyla olacağı ve dolayısıyla daha fazla asidi bağlayarak organik faza çekeceği ve değişik stokiyometrilere asit amin kompleks yapılarının oluştuğunun bir göstergesidir.

Bazı durumlarda yükleme değerlerinin trendinde bir azalış değil bir artış olduğu da gözlemlenmiştir özellikle aliquat+nonanol ve DIBK. Buda literatürde sadece amine bağlı asit moleküllerinin arttığının değil, bu çözücülere bağlı olarak amin:asit stokiyometresinin amin moleküllerinde bir artışı olabileceğinin (örneğin: 3 amin+2 asit veya 2 amin+2 asit) göstergesi olduğunu açıklamışlardır.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, glutarik asit ve glioksilik asit için, üç farklı aminle ve kullanılan 10 farklı çözücüyle tepkimeli özütleme denemeleri yapılmış ve denemeler sonucunda hesaplanan etkinlik değerlerine göre en uygun ve en verimli sonucu hangi asit-amin-çözücü üçlüsünün verdiği ve hangi denemelerin tepkimeli özütleme yöntemi açısından en uygun olduğunu saptanmıştır.

Çalışmalar, hem glutarik asit için hem de glioksilik asit için tekrarlanmış ve kullanılan üç farklı amin ve on farklı çözücü doğrultusunda sonuçlar belirlenmiştir.

Tepkimeli özütleme denemeleri sonucunda her iki asit için de farklı bir seyreltici en iyi sonuçları vermiştir. Amin konsantrasyonunun artmasıyla dağılma katsayılarının ( $K_D$ ) arttığı tespit edilmiştir. Fakat amin konsantrasyonunun artmasıyla yükleme faktörlerinin ( $Z$ ) azaldığı belirlenmiştir.

Glutarik asit ekstraksiyonunda, trioktilamin ( $K_D=11.05$ ), aliquat 336 ( $K_D=8.51$ ) ve amberlit (LA-2) ( $K_D=13.45$ ) için en iyi seyreltici solventler sırasıyla kerosen, di izo butil keton ve oktanol olarak belirlenmiştir. Glioksilik asit ekstraksiyonunda, trioktilamin için en iyi seyreltici solvent dekanoldur ( $K_D=13.43$ ). Aliquat-336 ( $K_D=17.37$ ) ve amberlit (LA2) ( $K_D=38.51$ ) için en iyi seyreltici solvent 2-hekzanondur.

## KAYNAKLAR

1. OTHMER, D.F., KIRK, R.E., (1947) ,”Encyclopedia Of Chemical Technology”, Vol. 1, 139-147.
2. BILGIN, M., KIRBAŞLAR, Ş.İ., ÖZCAN, Ö., DRAMUR, U., (2005), “(Liquid+Liquid) Equilibria of (Water + Butyric Acid + Isoamyl Alcohol) Ternary System”, *J. Chem. Thermodynamics*, 37, 297-303.
3. KERTES, A.S., KING, C.J., (1986), “Extraction Chemistry Of Fermentation Chemistry Of Fermentation Product Carboxylic Acids”, *Bioeng.*, 28, 269-282.
4. JOGLEKAR, H.G., RAHMAN, İ., BABU, S., KULKARNİ, B.D., JOSHI, A., (2006), “Comparative assessment of downstream processing options for lactic acid”, *Separation and purification technology*, 52, 1-17.
5. GÜNAY, B., AK, H., DAĞHAN, N., YURDAER, S., (2006), “Laktik asit üretimi”, Bitirme ödevi, İ.Ü. Mühendislik Fakültesi.
6. USLU, H., (2005), “Bazı organik asitlerin sulu çözeltilerinden ayrılmasının incelenmesi”, Yüksek lisans tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü
7. İNCİ, İ., (2000), “Bazı hidroksi karboksilik asitlerin sulu çözeltilerinden ekstraksiyonlarının incelenmesi ”, Doktora tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
8. ALDERS, L., (1955), “Liquid-Liquid Extraction” , Elsevier Pub. Co., Amsterdam.
9. SEADER, J.D., HENLEY, E.J., (1998), “Seperation Process Principles”, John Wiley & Sons, Inc., ISBN 0-471-58626-9, Newyork, 36.
10. HUMPREY, J.L., KELLER, G.E., (1997), “Seperation Process Technology”, Mc Graw-Hill, Inc., ISBN 0-07-031173-0, Newyork
11. OTHMER, K., (1980), *Encyclopedia Of Chemical Technology*, Vol. 9, 672-675.
12. BROWN, G.G., (1955), “Unit Operations”, John Wiley & Sons, Inc., Newyork, 297.
13. TREYBALL, R.E., (1963), “Liquid Extraction”, 2<sup>nd</sup> Ed., Mc Graw-Hill, Inc., Newyork.

14. KAHYA, E., (2000), "Laktik Asidin Fermentasyon Ortamından Reaktif Ekstraksiyon ile Ayrılması", Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
15. HAUER, E., MARR, R., 1994, "Liquid Extraction in Biotechnology", *Int. Chem. Eng.*, 34, 178-187.
16. HONG, Y.K., HONG, W.H., (2005), "Removal of Acetic Acid From Aqueous Solutions Containing Succinic Acid and Acetic Acid by Tri-*n*-octylamine", *Sep. Pur. Tech.*, 42, 151-156.
17. YÜKSEL, S., (2003), "Karboksilik Asitlerin Seyreltik Sulu Ortamlardan Ekstraksiyonu", Yüksek Lisans Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
18. CANARI, R., EYAL, M.A., (2004), "Temperature Effect On The Extraction Of Carboxylic Acids by Amine-Based Extractants", *Ind. Eng. Chem. Res.*, 43, 7608-7617.
19. JANET, A., TAMADA, A., KERTES, S., KING, C.J., "Extraction of Carboxylic Acids with Amine Extractants. 1. Equilibria and Law of Mass Action Modeling" *Ind. Eng. Chem. Res.*, 1990, 29 (7), pp 1319–1326  
DOI: 10.1021/ie00103a035 Publication Date: July 1990 *Department of Chemical Engineering and Lawrence Berkeley Laboratory, University of California, Berkeley, California 94720*
20. JANET, A. TAMADA, A., AND KING, C.J., "Extraction of Carboxylic Acids with Amine Extractants. 2. Chemical Interactions and Interpretation of Data" *Ind. Eng. Chem. Res.* 1990, 29, 1327-1333 *Department of Chemical Engineering and Lawrence Berkeley Laboratory, University of California, Berkeley, California 94720*
21. JANET, A., TAMADA, A., AND KING, C.J., "Extraction of Carboxylic Acids with Amine Extractants. 3. Effect of Temperature, Water Coextraction, and Process Considerations" *Ind. Eng. Chem. Res.* 1990, 29, 1333-1338 *Department of Chemical Engineering and Lawrence Berkeley Laboratory University of California, Berkeley, California 94720*
22. UNIT OPERATIONS, GEORGE GRANGER BROWN, John Wiley & Sons, Inc. New York Chapman & Hall, Limited, London "Solid-Liquid Extraction" and "Liquid-Liquid Extraction", Pages, 275-319
23. JUN, Y., LEE, E.Z., HUHA, Y.S., HONG, Y.K., LEE, S.Y., "Kinetic study for the extraction of succinic acid with TOA in fermentation broth; effects of pH, salt and contaminated acid" *Biochemical Engineering Journal*, Volume 36, Issue 1, August 2007, Pages 8-13
24. KUMARA, S., BABU, B.V., AND WASEWAR, K.L., "Recovery of Propionic Acid using Reactive Extraction" the Proceedings of International Symposium & 59th Annual Session of IChE in association with International

Partners (CHEMCON-2006), GNFC Complex, Bharuch, December 27-30, 2006

25. QIN, W., LI, Z., AND DAI, Y., "Extraction of Monocarboxylic Acids with Trioctylamine: Equilibria and Correlation of Apparent Reactive Equilibrium Constant" *Ind. Eng. Chem. Res.*, 2003, 42 (24), pp 6196–6204  
DOI: 10.1021/ie021049 Publication Date (Web): October 23, 2003
26. USLU, H., KIRBASLAR, S.I., AND WASEWAR, K.L., "Reactive Extraction of Levulinic Acid by Amberlite LA-2 Extractant" *J. Chem. Eng. Data*, 2009, 54 (3), pp 712–718 DOI: 10.1021/je800261j Publication Date (Web): January 15, 2009  
Copyright © 2009 American Chemical Society
27. JAMES, M., WARDELL, AND KING, C.J., "Solvent equilibria for extraction of carboxylic acids from water" *J. Chem. Eng. Data*, 1978, 23 (2), 144–148 Publication Date (Web): 01 May 2002
28. JUNG, M., SCHIERBAUM, B., AND VOGEL, H., "Extraction of Carboxylic Acids from Aqueous Solutions with the Extractant System Alcohol/Tri-n-Alkylamines" *Chemical Engineering & Technology* Volume 23 Issue 1, Pages 70 – 74  
Published Online: 29 Dec 1999
29. QIN, W., ZHANG, Y., LI, Z., AND DAI, Y., "Extraction Equilibria of Glycolic and Glyoxylic Acids with Trialkylphosphine Oxide and Trioctylamine as Extractant" *J. Chem. Eng. Data*, 2003, 48 (2), 430-434 Publication Date (Web): 29 January 2003
30. SCHIERBAUM, B., AND VOGEL, H., "Isolation of Carboxylic Acids from Aqueous Solutions by Extraction with Dialkylcarboxylic Amides/Trialkylamines" *Chemical Engineering & Technology* Volume 22 Issue 1, Pages 37 – 41  
Published Online: 3 Feb 1999
31. QIN, W., CAO, Y., LUO, X., LIU, G., AND DAI, Y., "Extraction mechanism and behavior of oxalic acid by trioctylamine" *Separation and Purification Technology* Volume 24, Issue 3, 1 September 2001, Pages 419-426 *Department of Chemical Engineering, Tsinghua University, Beijing, 100084, People's Republic of China*  
Received 16 June 2000; received in revised form 6 March 2001; accepted 19 March 2001

## **ÖZGEÇMİŞ**

29 Temmuz 1987 tarihinde İstanbul'da doğdum. İlk öğrenimimi ve lise öğrenimimi Kalamış Koleji'nde tamamlayarak 2004 yılında mezun oldum. Aynı yıl İstanbul Üniversitesi Kimya Mühendisliği bölümünü kazandım. 2008 yılında lisans eğitimimi tamamlayarak aynı yıl Kimya Mühendisliği bölümü Temel İşlemler ve Termodinamik Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladım. Şu anda yüksek lisans tez aşamasında öğrenciliğime devam etmekteyim.