

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

## **GIDA TEKNOLOJİSİ**

**ASİTLİK VE BAZLIK KONTROLÜ**  
**541GI0074**

**Ankara, 2011**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. ASİT ve BAZLAR .....	3
1.1. Asit ve Baz Tanımları .....	3
1.2. Asit ve Bazların Özellikleri .....	5
1.3. Turnusol Kâğıdı ve Kullanımı .....	8
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	11
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	14
2. ASİT-BAZ İNDİKATÖRLERİ .....	14
2.1. İndikatörler ve Özellikleri .....	14
2.2. Asit-Baz İndikatörleri .....	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	20
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	23
CEVAP ANAHTARLARI .....	25
KAYNAKÇA .....	26

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>541GI0074</b>
<b>ALAN</b>	<b>Gıda Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Gıda Kontrol / Gıda Laboratuvar Teknisyeni</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Asitlik ve Bazlık Kontrolü</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül, turnusol kâğıdı ve indikatör madde ile asitlik - bazlık kontrolü yapabilme yeterliliğinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	“Kimya Laboreatuvarında Analiz Öncesi Hazırlıklar”, “Çözelti Hazırlama 1”, “Çözelti Hazırlama 2”, “Kimya Laboreatuvarında Analiz Sonrası İşlemler” modüllerini başarmış olmak ön koşuldur.
<b>YETERLİK</b>	Asitlik ve Bazlık Kontrolü Yapmak.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç:</b> Uygun ortam sağlandığında analiz metoduna uygun olarak asitlik ve bazlık kontrolü yapabileceksiniz. <b>Amaçlar:</b> 1. Turnusol kâğıdı ile asitlik - bazlık kontrolü yapabileceksiniz. 2. İndikatör madde ile asitlik - bazlık kontrolü yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	Kimya laboratuvarı, erlen, damlalık, spatül, saat camı, pipet, puar, hidroklorik asit çözeltisi, sodyum hidroksit çözeltisi, saf su, fenolftalein çözeltisi, piset, beher, turnusol kâğıdı, hazır çözelti veya sıvı gıda örneği
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modülün içinde yer alan her bir öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Modül sonunda ise kazandığınız bilgi, beceri ve tavırları ölçmek amacıyla öğretmen tarafından hazırlanacak ölçme araçları ile değerlendirileceksiniz.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Gıda endüstrisine konu olan ürünler çeşit yönünden giderek artmaktadır. Son ürünün dayanıklı, güvenilir ve çeşitli olması, ambalajlamada tüketicinin aradığı niteliklerin, arz biçiminin, çeşitlenme gereksinimlerinin önem kazanması gibi faktörler gıda endüstrisine verilen önemi gün geçtikçe artırmaktadır. Bu durum üretici firmalar arasındaki rekabeti körükleyerek endüstriye yeni bir yön vermekte ve hızla gelişmesine yardımcı olmaktadır. Bu gelişmeler doğrultusunda sektörde nitelikli ara eleman ihtiyacı artmaktadır.

Gıda Kontrol dalı gıda üretiminin gelişim gösterdiği dallardan biridir.

Bu modülü tamamladığınızda gıdalarda asitlik- bazlık kontrolü işlemlerini uygulama becerisine sahip olabileceksiniz.

Severek gelmiş olduğunuz alanınızda başarılı olacağınızı ve bu başarınız sayesinde rekabet gücümüzün artacağını, daha kaliteli ürünler üretebileceğimizi biliyoruz. Ülkemizin bizlerden beklediği de budur. Sizlerin başarı ve mutluluğu, bizlerin ve ülkemizin başarısıdır.

Modülün sizlere gerekli bilgi ve beceriyi sunacağını biliyor, başarılar diliyoruz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

Bu öğrenme faaliyeti sonunda uygun ortam sağlandığında analiz metoduna uygun olarak asitlik ve bazlık kontrolü yapabileceksiniz.

- Günlük yaşantımızda asit ve bazlar nerelerde kullanılır? Araştırmanızın sonuçlarını rapor hâline getirerek sınıfta arkadaşlarımızla paylaşınız.

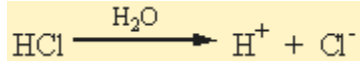
## 1. ASİT VE BAZLAR

### 1.1. Asit ve Baz Tanımları

Kimyasal maddelerin iki önemli sınıfını oluşturan asitler ve bazlar birbirinin karşıtıdır. Asit ve bazlar için çeşitli tanımlar yapılmıştır.

Asitliğin ve bazlığın tanımı çeşitli bilim adamları tarafından farklı şekillerde yapılmıştır. 1884 yılında İsveçli bilim adamı ARHENIUS asit ve bazları aşağıdaki gibi tanımlamıştır.

- ✓ **Asitler**, yapısında hidrojen (**H**) bulunan ve sudaki çözeltisine hidrojen iyonu (**H<sup>+</sup>**) veren maddelerdir. Hidroklorik asit (**HCl**) örnek olarak verilebilir.

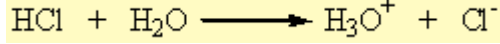


- ✓ **Bazlar**, yapısında hidroksit (**OH**) bulunan ve sudaki çözeltisine hidroksil iyonu (**OH<sup>-</sup>**) veren maddelerdir. Sodyum hidroksit (**NaOH**) örnek olarak verilebilir.

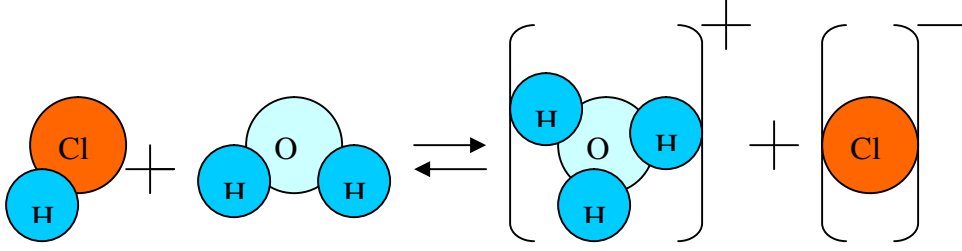


Diğer bir tanımlama 1923 yılında **BRONSTED** ve **LOWRY** tarafından yapılmıştır. Buna göre:

- ✓ Bir proton verebilen maddeler **asit**,
- ✓ Bir proton alabilen maddeler ise **baz olarak tanımlanmıştır**.



Asitler sulu çözeltilerine proton verir ve  $\text{H}_3\text{O}^+$  iyonlarını oluşturur.



Şekil 1.1: HCl'in sulu çözeltisine proton vermesi

Yukarıdaki tepkimede hidroklorik asit (**HCl**) proton verdiği göre **asit**, su (**H<sub>2</sub>O**) ise proton aldığı göre **bazdır**.



**HF** suyla etkileştiğinde proton vererek **florür iyonu** oluşturmakta, **su** ise **hidroflorik asidin** protonunu alarak **hidronyum** iyonu oluşturmaktadır. O hâlde **hidroflorik asit** proton verdiği için **asit**, **su** proton aldığı için **bazdır**.

Denklem sağdan sola incelendiğinde **F<sup>-</sup>** iyonu proton alarak **HF** oluşturduğu için **baz**, **H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>** iyonu proton verdiği için **asittir**.

**HF** ile **F<sup>-</sup>** iyonu arasında sadece proton farkı vardır.

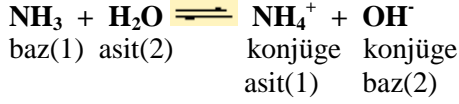
**HF**  $\rightleftharpoons$  **H<sup>+</sup>** + **F<sup>-</sup>** burada olduğu gibi sadece proton farkı (**H<sup>+</sup>**) olan maddelere birbirinin eş ( **konjüge** ) **asit-baz çifti** denir.

**Asit ve bazlar** arasındaki tepkime sonucunda **konjüge** (birbirine eş) asit ve bazlar oluşur.

Bir **baz** bir **asidin** proton kaybetmesiyle oluşuyorsa bu baza **konjüge baz** denir.

Bir **asit** bir **bazın** proton kazanmasıyla oluşuyor ise bu asite **konjüge asit** denir.





Yukarıdaki tepkimeye bakacak olursak, ( amonyak )  $\text{NH}_3$  proton aldığı için **baz**,  $\text{H}_2\text{O}$  ise proton verdiği için **asittir**. Aynı zamanda ( amonyum )  $\text{NH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ 'ün **konjüğe asidi**,  $\text{OH}^-$  ise  $\text{H}_2\text{O}$ ' nun **konjüğe bazıdır**.

Asitlerin en belirgin özellikleri ekşi tatda olmalarıdır.

Bazların tatları acımsıdır ve en belirgin özelliği ise elde kayganlık hissi uyandırmasıdır.

Ancak bazı asitler ve bazlar zehirli, bazıları parçalayıcı olduklarından rastgele tadılmamalı ve ellenmemelidir.

Asitler ve bazlar genel olarak zayıf ve kuvvetli olmak üzere ikiye ayrılırlar. Bu ayrımın temelinde yatan olay aslında onların su içindeki çözünürlükleridir. Su içinde tamamen veya tamamına yakını çözünen asitler kuvvetli asit, bazlar ise kuvvetli baz olarak adlandırılmaktadır. Zayıf asit ve bazların sadece bir kısmı suda çözünür.

Aşağıda bazı kuvvetli ve zayıf asit-bazlara örnekler verilmiştir:

**Kuvvetli Asit:**  $\text{HClO}_4$  (perklorik asit),  $\text{HCl}$  (hidroklorik asit),  $\text{HNO}_3$  (nitrik asit),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (sülfirik asit).

**Kuvvetli Baz:**  $\text{NaOH}$  (sodyum hidroksit ),  $\text{KOH}$  (potasyum hidroksit),  $\text{Sr}(\text{OH})_2$  (stronsiyum hidroksit ),  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  ( baryum hidroksit ).

**Zayıf Asit:**  $\text{HF}$  ( hidroflorik asit ),  $\text{HCN}$  (hidrosiyonik asit),  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (fosforik asit)

**Zayıf Baz:**  $\text{NH}_3$  (amonyak),  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  (magnezyum hidroksit),  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (sodyum karbonat).

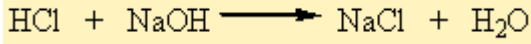
## 1.2. Asit ve Bazların Özellikleri

### Asitlerin Özellikleri:

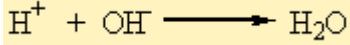
- Suda çözüldüklerinde iyon oluştururlar. Bu nedenle asitlerin sulu çözeltileri az ya da çok elektrik akımını iletir.
- Tatları ekşidir. Limonun ekşiliği içindeki sitrik asitten, sirkenin ekşiliği içindeki asetik asitten ileri gelir.

- Boya maddelerine etki ederler. Örneğin, turnusol boyasının rengini kırmızıya dönüştürürken, fenolftalein boyasını renksizleştirirler.
- Aktif metallerle tepkimeye girerek hidrojen gazı oluştururlar.
- Karbonat ve bikarbonatlarla tepkimeye girerek CO<sub>2</sub> gazı oluştururlar.
- Bazlarla birleşerek tuz ve su oluştururlar.

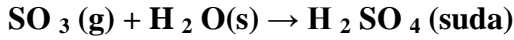
Bir asit bazla birleştiğinde hem asit hem de baz özelliklerini kaybeder. Asitlerle bazlar arasındaki tepkimelere **nötrleşme tepkimesi** denir. Nötrleşme, gerçekte H<sup>+</sup> ve OH<sup>-</sup> iyonlarının birleşerek H<sub>2</sub>O oluşturmaları olayıdır.



(asit)      ( baz)              (Tuz)      (Su)



- Asitler asit oksitlerin su ile tepkimeleriyle elde edilirler.



### Bazların Özellikleri :

- Suda iyon oluşturarak çözünürler. Çözeltileri elektrik akımını iletir.
- Tatları acıdır.Sabun köpüğünün acılığı yapısındaki sodyum hidroksitten, karabiberin acılığı yapısındaki piperidin bazından ileri gelir.
- Boya maddelerine etki ederler.Kırmızı turnusolu mavi, renksiz fenolftaleini pembe renge dönüştürürler.
- Amfoter metallerle (Zn, Al, Pb, Sn vb.) tepkimeye girerek hidrojen gazı oluştururlar.
- Elle tutulduklarında kayganlık hissi verirler. Sabunun, yumurta akının ve deniz suyunun kayganlıkları yapılarındaki bazlardan kaynaklanır.
- Asitleri nötrleştirirler. Yani asitlerle veya asit oksitlerle tuzları oluştururlar.
- Metal oksitlerin su ile tepkimesinden elde edilirler.

Asitlerin ortak özellikleri	Bazların ortak özellikleri
1.Yapılarında H <sup>+</sup> iyonu vardır.	1.Yapılarında OH <sup>-</sup> iyonu vardır.
2. Aktif metallerle birleşince H <sub>2</sub> gazı verir.	2. Asitlerle birleşince tuz oluşturur.
3. Mavi turnusolu kırmızıya çevirirler.	3. Kırmızı turnusolu maviye çevirirler.

4. Seyreltik çözeltilerinin tadı ekşidir.	4. Seyreltik çözeltilerinin tadı acıdır.
---	--

**Tablo 1.1: Asit ve bazların ortak özellikleri**

Laboratuvarında kullandığımız çözeltiler genellikle seyreltik asit veya baz çözeltileri olduğundan  $H^+$  ve  $OH^-$  derişimleri oldukça düşük değerdedir. Bu düşük değerli sayılarla işlem yapmak güç olduğundan bu derişimlerin negatif logaritması kullanılır ki buna pH ve pOH denir. Çözeltilerin pH değerinin büyümesi veya küçülmesi ile asit ve baz özelliği değişir.

Çözeltide;

$pH < 7 \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$  ise ortam asidiktir.

$pH = pOH = 7 \rightarrow \rightarrow$  ise ortam nötrdür.

$pH > 7 \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$  ise ortam baziktir.

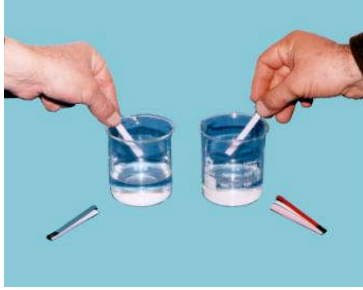
pH veya pOH değerlerine göre ortamın asidik veya bazik karakterleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

$H^3O^+$	$OH^-$		pH	Bazı maddelerin pH değeri
1	$10^{-14}$	<b>A</b>	0	1M HCL
$10^{-1}$	$10^{-13}$	<b>S</b>	1	
$10^{-2}$	$10^{-12}$	<b>İ</b>	2	Limon
$10^{-3}$	$10^{-11}$	<b>D</b>	3	
$10^{-4}$	$10^{-10}$	<b>İ</b>	4	Portakal
$10^{-5}$	$10^{-9}$	<b>K</b>	5	
$10^{-6}$	$10^{-8}$		6	İdrar
$10^{-7}$	$10^{-7}$	<b>NÖTR</b>	7	Saf su
$10^{-8}$	$10^{-6}$		8	
$10^{-9}$	$10^{-5}$	<b>B</b>	9	Deniz suyu
$10^{-10}$	$10^{-4}$	<b>A</b>	10	
$10^{-11}$	$10^{-3}$	<b>Z</b>	11	
$10^{-12}$	$10^{-2}$	<b>İ</b>	12	Evlerde kullanılan amonyak
$10^{-13}$	$10^{-1}$	<b>K</b>	13	
$10^{-14}$	1		14	

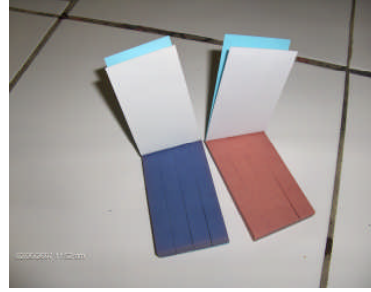
**Tablo.1.2: pH değerlerine göre asitlik ve bazlık karakterleri, bazı maddelerin pH değerleri**

### 1.3. Turnusol Kâğıdı ve Kullanımı

**Turnusol** bazı liken türlerinden üretilir. Turnusol, çözelti ya da tablet hâline getirilir. Turnusol kâğıdı, bir tür kurutma kâğıdına turnusol çözeltisi emdirilip kurutularak elde edilir. Turnusol kâğıdı kırmızı veya mavi renkli olabilir. Kuru maddeler için belirteç olarak kullanılacağı zaman, turnusol kâğıdının önce arıtılmış suyla ( saf su ) ıslatılması gerekir.



Resim1.1: Turnusol kâğıdı kullanımı



Resim.1.2: Turnusol kâğıdı

Çözelti olarak veya bir filtre kâğıdına emdirilerek kullanılır. Bu kâğıda **pH belirteci** denir. Maddelerin asitliğini ölçmek için kullanılır.

**Mavi** turnusol kağıdı **asidik** ortamlarda **kırmızıya** / **kırmızı** turnusol kağıdı **bazik** ortamlarda **maviye** döner.

Turnusol (pH indikatörü)	
4.5 pH altında ise	8.3 pH üstünde ise
<b>kırmızı</b>	<b>mavi</b>

Tablo 1.3: Turnusol Kâğıdının Renk Değişirme Aralığı

Gıdalarda turnusol kâğıdı ile asitlik ve bazlık kontrolü gıdanın yüzeyine sürülerek veya sıvı formda ise analizi yapılan numuneye daldırılarak kontrol edilir.

Çözeltilerin asitliğinin kontrol edilmesinin en kolay yolu turnusol kâğıdının kullanılmasıdır. Eğer herhangi bir bazik çözelti asidik hâle getirilmek isteniyorsa çözeltilere yavaş yavaş asit çözeltisi eklenerek her ekledikten sonra çalkalanır ve çözeltilere pipet daldırılarak ucundaki çözelti mavi turnusol kâğıdına sürülür. Eğer mavi turnusol kâğıdının renginde değişme yoksa çözelti hâlâ baziktir anlamına gelir ve asit ekleme işine

devam edilir. Çözelti asidik olduğu anda mavi renkli turnusol kâğıdının rengi kırmızıya dönüşecektir.



**Resim.1.3: Turnusol kâğıdı kullanımı**

Herhangi bir asidik çözelti bazik hale getirilmek isteniyorsa çözeltiliye yavaş yavaş baz çözeltilisi eklenerek her ekleden sonra çalkalanır ve çözeltiliye baget veya pipet daldırılarak ucundaki çözelti kırmızı turnusol kâğıdına sürülür. Eğer kırmızı turnusol kâğıdının renginde değişme yoksa çözelti hala asidiktir anlamına gelir ve baz ekleme işine devam edilir. Çözelti bazik olduğu anda kırmızı renkli turnusol kâğıdının rengi maviye dönüşecektir.

Turnusol kâğıdı ile bir gazın pH derecesini ölçmek için turnusol kâğıdını ıslatmak gerekir. Gaz suda çözünür ve bu sayede tepkime olur.


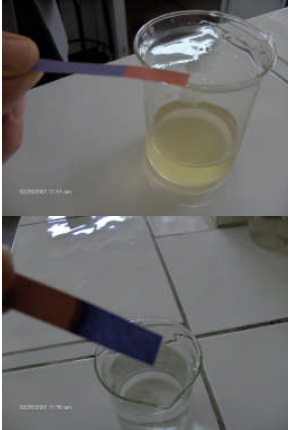
En sık olan turnusol tepkimeleri kırmızı turnusolun maviye veya mavi turnusolun kırmızıya dönüşmesidir. Ancak, bunların dışında da tepkimeler vardır. Örneğin, klor gazı mavi turnusol kâğıdını beyaza döndürür (kimyasal deneyiyle, turnusol kâğıdı ağarmıştır).

## UYGULAMA FAALİYETİ

Turnusol kâğıdı kullanarak verilen hazır çözelti veya sıvı gıda örneğinin asit veya baz olduğunu belirleme.

### Kullanılan Araç-Gereçler:

Beher, turnusol kâğıdı, hazır çözelti veya sıvı gıda örneği

İşlem Basamakları	Öneriler (İşlemin Yapılmasına İlişkin Öneriler)
<p>➤ Çözelti veya gıda örneğine turnusol kâğıdını daldırınız.</p> 	<p>➤ Analiz öncesi hazırlıklarınızı yapınız.</p> <p>➤ Titiz çalışınız.</p> <p><b>ASİT ve BAZLARLA ÇALIŞIRKEN DİKKATLİ OLUNUZ!</b></p>
<p>➤ Turnusol kâğıdındaki renk değişimini gözlemleyiniz.</p> 	<p>➤ Gözlem yaparken dikkatli olunuz.</p> <p>➤ Turnusol kâğıdının asitlerde kırmızı, bazlarda mavi renge dönüştüğünü hatırlayınız.</p> <p>➤ Turnusol kâğıdını gereğinden fazla kullanmayınız.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### A. ÖLÇME SORULARI

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığımızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

Aşağıdaki şıklardan doğru olanı işaretleyiniz.

1) Asitlerle ilgili bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Kırmızı turnusolu maviye dönüştürür.
- B) Asitlerin sulu çözeltileri az ya da çok elektrik akımını iletir.
- C) Bir asit bazla birleştiğinde hem asit hem de baz özelliklerini kaybeder.
- D) Turnusol boyasının rengini kırmızıya dönüştürür.

2) Bazlarla ilgili bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Çözeltileri elektrik akımını iletir.
- B) Suda iyon oluşturarak çözünürler.
- C) Aktif metallerle tepkimeye girerek hidrojen gazı oluştururlar.
- D) Kırmızı turnusolu mavi, renksiz fenolftaleini pembe yaparlar.

3) Kırmızı turnusol kâğıdı limon suyuna daldırıldığında hangi renk değişimi gözlenir?

- A) Pembe renge dönüşür.
- B) Renk değişmez.
- C) Mavi renge dönüşür.
- D) Yeşil renge dönüşür.

**B) Aşağıdaki cümlelerdeki boşlukları doldurunuz.**

- 4) Bir gazın pH derecesini ölçmek için, turnusol kâğıdını ..... gerekir.
- 5) Asitlerle bazlar arasındaki tepkimelere ..... denir.
- 6) Asitlerin ortak özelliği yapılarında ..... iyonu olmasıdır. Bazların ortak özelliği ise yapılarında ..... iyonu olmasıdır.
- 7) Mavi turnusol kâğıdı ..... ortamlarda kırmızıya döner.
- 8) Sulu çözeltilerinde ortama hidrojen iyonu (  $H^+$  ) veren kimyasal maddelere “.....”, hidroksil iyonu (  $OH^-$  ) veren kimyasal maddelere de “.....” denir.

asidik
bazik
amfoter
nötürleşme tepkimesi
ıslatmak
asit-baz
H-OH

**DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz uygulamalı teste geçiniz.



## B. UYGULAMALI TEST

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Analiz öncesi hazırlıkları yaptınız mı?		
2. Analiz örneğini hazırladınız mı?		
3. Çözeltiye turnusol kâğıdını daldırdınız mı?		
4. Turnusol kâğıdındaki renk değişimini gözlemlediniz mi?		
5. Gözlemlerinizi kaydettiniz mi?		
6. Çalışmanızı rapor hâline getirdiniz mi?		
7. Analiz sonrası işlemleri yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda Hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı Evet ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti sonunda uygun ortam sağlandığında analiz metoduna uygun olarak indikatör madde ile asitlik bazlık kontrolü yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Asit-baz indikatörlerini ve özelliklerini araştırınız. Araştırmalarınızı rapor hâline getirerek, sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2. ASİT-BAZ İNDİKATÖRLERİ

### 2.1. İndikatörler ve Özellikleri

Asit baz titrasyonları, analizlerde önemli bir yer tutar. Asit ve bazların analizi, asit ve bazların miktar tayinleri ve bir çözeltideki yüzdeleri asit-baz titrasyonları ile tayin edilir. Asit baz titrasyonlarına genel olarak **titrimetri** (nötralimetri) denir.

Titrimetride esas nötralleşmedir. Önemli olan %100 nötralleşmenin olduğu anın tesbit edilmesidir. Nötralleşmenin tam olarak gerçekleştiği noktaya **titrasyon dönüm (bitiş) noktası** denir. Titrasyonların dönüm noktasını belirlemek için indikatörler kullanılır. Belirli pH aralığında renk değiştiren, kompleks yapıdaki organik bileşiklere “**indikatör**” denir. İndikatörler, reaksiyonun bittiği noktada renksizleşir veya başka renk alırlar. İndikatörler **HIn** sembolü ile gösterilirler.

İndikatörler asit baz, redoks ve çöktürme indikatörleri olarak gruplandırılabilir.

### 2.2. Asit-Baz İndikatörleri

Asit baz indikatörleri zayıf asit veya zayıf bazdırlar. Bu nedenle ortamın hidrojen iyonu derişimine karşı çok duyarlıdırlar ve belirli pH aralıklarında renk değiştirirler. İndikatörlerin renklerinin tonu çözeltinin pH'sı düşükçe veya yükseldikçe değişir.

Örneğin metil oranj, pH'sı 3.1'in altında olan çözeltilerde kırmızı ve pH'sı 4.5'in üstünde olan çözeltilerde sarıdır. Bu indikatörün 3.1- 4.5 pH aralığındaki rengi sarı ve kırmızının değişen bir karışımıdır.

Bu indikatörlerden birkaçı aşığıdaki çizelgede verilmiştir.

İndikatör Adı	Asit Rengi	Renk Değişim pH Aralığı	Baz Rengi
Timol mavisi	Kırmızı	1.2 – 2.8	Sarı
Metil oranj	Kırmızı	3.1 – 4.5	Sarı
Brom krezol yeşili	Sarı	3.8 – 5.5	Mavi
Metil kırmızısı	Kırmızı	4.2 – 6.3	Sarı
Turnusol	Kırmızı	5.0 – 8.0	Mavi
Brom timol mavisi	Sarı	6.0 – 7.6	Mavi
Timol mavisi	Sarı	8.0 – 9.6	Mavi
Fenolftalein	Renksiz	8.3 – 10.0	Pembe
Alizarin sarısı	Sarı	10.0 – 12.1	Eflatun

**Tablo 2.1: Bazı asit baz indikatörleri ve kullandıkları ph aralıkları**

- **En çok kullanılan indikatör fenolftalein;** soluk sarı renkte, toz hâlinde bir organik bileşik. Alkolde çözünür. Fakat suda hiçbir zaman çözünmez.

**Fenolftalein** asit-baz indikatörü olarak kullanılır. **Asitli ortamda renksiz olan fenolftalein bazik ortamda pembe renklidir.** Nötral ortamda da renksizdir. Fenolftalein ilave edilmiş asidik çözeltiliye baz ilave edilirse, çözeltinin pH'sı 8.2 olduğu an, fenolftalein çözeltiyi pembe renge boyar ve çözeltinin bazik olmaya başladığı anlaşılır.

Fenolftalein (pH indikatörü)	
8.2 pH altında ise	10.0 pH üstünde ise
renksiz	↔ pembe

**Tablo 2.2: Fenolftaleyn iindikatörünün renk aralığı**

## **Asit-Baz İndikatörü Seçilirken Dikkat Edilmesi Gereken Kurallar**

- Analiz sırasında eklenen indikatör miktarı 2 damladan fazla olmamalıdır. Çünkü titrasyonda kullanılan bazı maddeler indikatörlerle reaksiyona girip rengini değiştirebilir..
- Seçilen indikatör titrasyon dönüm noktasını net olarak belirlememizi sağlayacak renk değişimleri oluşturmalıdır.
- Analiz sırasında seçilecek olan indikatörün renk değiştirme pH'sı titre edilen çözeltilerin eşdeğerlik pH'sına uymalıdır.
- Özellikle metil oranj ve metil kırmızısı indikatörleri sıcak çözeltilerin titrasyonunda kullanılmamalıdır. Çünkü bu indikatörlerin görülebilen renk değişiklikleri sıcaklık artması ile daha düşük pH'lara kayar.

### **Bazı İndikatör Çözeltilerinin Hazırlanması**

**% 1'lik Fenolftalein Çözeltilisinin Hazırlanması:** 1 g fenolftalein 50 ml % 95'lik etil alkolde çözülür ve 100 ml'lik balonjojeye aktarılır. Hacim çizgisine kadar % 95'lik etil alkol ile tamamlanır.

Çözeltinin rengi **pH= 8.3-10.0** aralığında renksizden **kırmızıya** dönüşür. Fenolftalein bazların ayırıcısıdır, pembe rengi verir. Asitlerde ise renk vermez.

**% 0.05'lik Metil Oranj Çözeltilisinin Hazırlanması:** 0.5 g metil oranj 200 ml % 95'lik etil alkolde çözdürülerek 1 L'lik balonjojeye aktarılır. Hacim çizgisine kadar saf su ilave edilir.

Çözeltinin rengi **pH= 3.1 - 4.5** bölgesinde **sarıdan kırmızıya** dönüşür.

**Metilen Kırmızısı-Metilen Mavisi Belirteç Çözeltilisinin Hazırlanması:** 0,5 g metilen kırmızısı 250 mL % 95'lik etil alkolde çözülür ve 0,25 g metilen mavisi) % 95'lik 250 ml etanolde çözülür. Hazırlanan çözeltiler kullanılacağı zaman eşit hacimlerde alınarak karıştırılır ve kullanılır.

Çözelti karanlıkta kahverengi şişede saklanmalıdır. Karışımın rengi **pH= 4.2-6.3** aralığında **açık mordan yeşile** dönüşür.

**Bromtimol Mavisi:** 0.4 g bromtimol mavisi alınarak üzerine 12.8 mL 0,05 N sodyum hidroksit çözeltisi ve 20 ml % 95'lik etanol eklenerek ısıtılarak çözülür. 1 L'lik balonjojeye aktarılır. Daha sonra 200 mL % 95'lik etanol eklenir ve hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlanır.

Çözeltinin rengi **pH= 6.0-7.6** aralığında **sarıdan maviye** dönüşür.

**Timolftalein :** 0.5 g timolftalein 60 mL % 95'lik etil alkolde çözüldükten sonra 250 mL balonjojeye aktarılarak hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlanır.

Çözeltinin rengi **pH= 9.3-10.5** aralığında renksizlikten **maviye** dönüşür

## UYGULAMA FAALİYETİ

Asit ve baz indikatörlerinin renk değişimini gözlemleme.

### Kullanılan Araç-Gereçler

1. Erlen
2. Damlalık
3. Spatül
4. Saat Camı
5. Pipet
6. Puar

### Kullanılan Kimyasal Maddeler

Hidroklorik asit çözeltisi, sodyum hidroksit çözeltisi, saf su, fenolftalein çözeltisi

İşlem Basamakları	Öneriler (İşlemin Yapılmasına İlişkin Öneriler)
<p>➤ Erlene bir miktar NaOH çözeltisi alınız.</p> 	<p>➤ Analiz öncesi hazırlıklarınızı yapınız.</p> <p>➤ Laboratuvar çalışma kurallarına uyunuz.</p> <p>➤ Pipetle aktarma yaparken puar kullanınız.</p> <p><b>Asit ve bazlarla çalışırken dikkatli olunuz!</b></p>
<p>➤ NaOH çözeltisine fenolftalein damlatınız.</p>	<p>➤ Fenol ftalein indikatöründen en fazla 2 damla kullanınız.</p> <p>➤ Dikkatli ve titiz olunuz.</p>



➤ Oluşan rengi gözlemleyiniz.




➤ Renk değişimlerini dikkatli gözlemleyiniz.

➤ Erlene bir miktar HCl çözeltisi alınız.



➤ Laboratuvar çalışma kurallarına uyunuz.  
➤ Pipetle aktarma yaparken par kullanınız.

<p>➤ Üzerine fenolftalein damlatınız.</p>  <p>A person wearing a white lab coat is using a pipette to add a liquid to a clear glass Erlenmeyer flask. The flask is held in their left hand, and the pipette is held in their right hand, dispensing a small amount of liquid into the flask. The background is a laboratory setting with a white bench and a door.</p>	<p>➤ Fenol ftalein indikatöründen en fazla 2 damla kullanınız.</p> <p>➤ Dikkatli ve titiz olunuz.</p>
<p>➤ Oluşan rengi gözlemleyiniz</p>	<p>➤ Renk değişimlerini dikkatli gözlemleyiniz.</p>
<p>➤ Deney raporu yazınız</p>	<p>➤ Rapor hazırlamak çok önemlidir. Öğretmeninizin verdiği ölçütlere uygun bir rapor hazırlayınız.</p> <p>➤ Hazırladığınız raporu sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.</p> <p>➤ Analiz sonrası işlemleri yapınız.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### A. ÖLÇME SORULARI

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

Aşağıdaki şıklardan doğru olanı işaretleyiniz.?

1) Titrimetri ile bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Titrimetride esas nötralleşmedir.
- B) Amaç nötralleşmenin tam olarak gerçekleştiği anın tesbit edilmesidir.
- C) Bu noktanın tesbitinde indikatör kullanılır.
- D) Hepsi

2)  $\text{pH} < 7$  ise

- A) ortam asidiktir.
- B) ortam nötrdür.
- C) ortam baziktir.
- D) konjüge asittir.

**Aşağıdaki boşluklara tabloda verilen kelimelerden uygun olanı yazınız.**

- 3) Çözeltinin pH'sına bağlı olarak renk değiştiren kompleks yapıdaki organik bileşiklere ..... denir.
- 4) Metil oranj indikatörü 3.1-4.5 pH aralığında asitlerle ..... renk verir.
- 5) Fenol ftalein indikatörü 8.3-10.0 pH aralığında bazlarla ..... renk verir.
- 6) Analiz sırasında eklenen indikatör miktarı ..... fazla olmamalıdır.
- 7) Fenolftalein çözeltisi hazırlanırken çözücü olarak ..... kullanılır.
- 8) İndikatörler belirli ..... aralığında renk değiştirirler.



**asitlerin  
2 damladan  
pembe  
mavi  
indikatör  
kırmızı  
pH  
% 95'lik etil  
alkol**

## **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz uygulamalı teste geçiniz.

## B. UYGULAMALI TEST

Size verilen meyve suyunda asitlik ve bazlık kontrolü yapınız. Yaptığınız işlemleri aşağıdaki değerlendirme tablosu ile kontrol ediniz.

### KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Analiz öncesi hazırlıklarınızı yaptınız mı?		
2. Numunenizi uygun bir kaba aldınız mı?		
3. Numunenizin üzerine fenolftalein damlattınız mı?		
4. Oluşan rengi gözlediniz mi?		
5. Başka bir kaba bir miktar HCl çözeltisi aldınız mı?		
6. Numunenizin üzerine metil oranj damlattınız mı?		
7. Oluşan rengi gözlediniz mi?		
8. Analiz raporunu yazdınız mı?		
9. Analiz sonrası işlemleri yaptınız mı?		

### DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda **Hayır** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Cevaplarınızda tereddütleriniz varsa öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı **Evet** ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Size verilen asit – baz çözeltilerinde indikatörlerin renk değişimlerini gözlemleyerek çizelge hâline getiriniz.Yaptığınız işlemleri aşağıdaki değerlendirme tablosu ile kontrol ediniz.

## KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Analiz öncesi hazırlıklarınızı yaptınız mı?		
6 adet deney tüpü aldınız mı?		
Tüpleri numaralandırdınız mı?		
1-2-3- nolu tüplere 0.1 M <b>HCl</b> çözeltisinden 20-25 damla koydunuz mu?		
1. Deney tüpüne 1-2 damla metil oranj damlattınız mı?		
2. Deney tüpüne 1-2 damla metil kırmızısı damlattınız mı?		
3. Deney tüpüne 1-2 damla fenolftalein damlattınız mı?		
4-5-6 nolu tüplere 0.1 M <b>NaOH</b> çözeltisinden 20-25 damla koydunuz mu?		
4. Deney tüpüne 1-2 damla metil oranj damlattınız mı?		
5. Deney tüpüne 1-2 damla metil kırmızısı damlattınız mı?		
6. Deney tüpüne 1-2 damla fenolftalein damlattınız mı?		
Renk değişimlerini çizelgeye kaydettiniz mi?		
Analiz raporu hazırladınız mı?		
Analiz sonrası işlemleri yaptınız mı?		

---

## DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda **Hayır** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Cevaplarınızda tereddütleriniz varsa tereddütlerinizle ilgili bölümleri bir daha gözden geçiriniz. Cevaplarınızın tamamı **Evet** ise modülü tamamladınız, tebrik ederiz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ -1 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	B
4	ıslatmak
5	nötürleşme
6	H-OH
7	asidik
8	asit-baz

## ÖĞRENME FAALİYETİ -2 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	indikatör
4	kırmızı
5	pembe
6	2 damladan
7	%95'lik etil alkol
8	pH

# KAYNAKÇA

- KARACA Faruk, **Lise Kimya 2**, Ankara, 1997.
- SİNA Salih, **Liseler için KİMYA 2 Ders Kitabı**, İstanbul, 1993.
- Temel Britannica, **Turnusol**, Cilt 18, Hürriyet.
  
- [www.aof.edu.tr](http://www.aof.edu.tr).
- [www.biltek.tubitak.gov.tr](http://www.biltek.tubitak.gov.tr).
- [www.daym.gov.tr](http://www.daym.gov.tr)
- [www.egitek.meb.gov.tr](http://www.egitek.meb.gov.tr)
- [www.ekimya.com](http://www.ekimya.com)
- [w3.gazi.edu.tr](http://w3.gazi.edu.tr)
- [www.kimyaevi.org](http://www.kimyaevi.org)
- [lisans.kimya.balıkesir.edu.tr](http://lisans.kimya.balıkesir.edu.tr).
- [www.supermp3.org.tr](http://www.supermp3.org.tr).
- [wikipedia.org.tr](http://wikipedia.org.tr)