




**T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **11. SINIF KİMYA**

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığı'na aittir.  
Bu öğretim materyalinin metni, soruları ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir suretle alınıp yayımlanamaz.

# SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

## ÇÖZÜNÜRLÜK

<b>Ders</b>	<b>Kimya</b>	 <b>2x40 dk.</b>
<b>Sınıf</b>	<b>11</b>	
<b>Ünite Adı</b>	<b>Sıvı Çözeltiler ve Çözünürlük</b>	
<b>Bölüm Adı</b>	<b>Çözünürlük</b> <b>Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler</b>	
<b>Konu</b>	<b>Çözeltilerin Sınıflandırılması</b> <b>Çözünürlüğün Sıcaklık ve Basınçla İlişkisi</b>	
<b>Kazanımlar</b>	<b>11.3.4.1. Çözeltileri çözünürlük kavramı temelinde sınıflandırır.</b> <b>11.3.5.1. Çözünürlüğün sıcaklık ve basınçla ilişkisini açıklar.</b>	
<b>Materyaller</b>	<b>Etkileşimli Kitap</b>	
<b>Kaynaklar</b>	<b>MEB Ortaöğretim 11. Sınıf Kimya Ders Kitabı</b>	

### YÖNERGE

1. Seyreltik, derişik, doymun, aşırı doymun ve doymamış çözeltiler kavramları üzerinde durulur.
2. Çözünürlükler g/100 g su birimi cinsinden verilir.
3. Çözünürlükle ilgili hesaplamalar yapılır.
4. Farklı tuzların sıcaklığa bağı çözünürlük eğrilerinin yorumlanması sağlanır.
5. Tuzların farklı sıcaklıklardaki çözünürlüklerinden faydalanılarak deriştirme ve kristallendirme ile ilgili hesaplamalar yapılır.
6. Gazların çözünürlüklerinin basınç ve sıcaklıkla değışimi üzerinde durulur; çözünürlük eğrilerinin yorumlanması sağlanır.
7. Aşağıdaki alıştırımlar öğrencilere çözümler/çözdürülür.

**Alıştırma 1:**

Aynı sıcaklıkta kaplardaki su içine belirtilen miktarlarda şeker atılıp şekerin çözünmesi sağlanıyor. Buna göre oluşan çözeltileri seyreltikten derişige doğru sıralayınız.

- I. kap: 25 g su + 5 g şeker
- II. kap: 200 g su + 28 g şeker
- III. kap: 400 g su + 90 g şeker

**Alıştırma 2:**

30 °C'deki X tuzunun çözünürlüğü 40 gram /100 gram sudur. Buna göre aşağıdaki tabloda boş bırakılan yerleri hesaplayarak doldurunuz.

Çözücü	Çözünen	Çözelti	Doymuş	Doymamış	Aşırı Doymuş
25 mL	5 gram				
		280	Doymuş		
250	120 gram				
100 mL			Doymuş		
80 gram	20 gram				
150 mL	60 gram				

**Alıştırma 3:**

- I. 160 gram su 40 gram X tuzu
- II. 200 gram su 50 gram X tuzu
- III. 300 gram su 100 gram X tuzu

Yukarıda verilen çözeltilerin kütlece yüzdeleri arasındaki ilişkiyi büyükten küçüğe sıralayınız.

**Alıştırma 4:**

200 gram kütlece %20'lik ve 200 gram kütlece %10'luk tuz çözeltileri karıştırılıyor. Karıştırılan çözeltiden 100 gram su buharlaştırılıyor. Karıştırma sonrası bir çökme olmadığına göre yeni oluşan çözelti kütlece % kaçlık-tır?

**Alıştırma 5:**

Sudaki çözünürlüğü 20 gram/100 gram su olan X'in doymun sulu çözeltisi ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- a) 360 gram doymun çözeltide kaç gram X tuzu vardır?
- b) 50 gram su kullanılarak en fazla kaç gram doymun çözelti hazırlanabilir?
- c) Doymun çözelti kütlece % kaç X içerir?

**Alıştırma 6:**

20 °C'de kütlece %20'lik 200 gram X çözeltisine 40 gram daha X katısı sabit sıcaklıkta eklendiğinde çözelti doymun hale geliyor. Buna göre 20 °C'deki X'in çözünürlüğü kaç gram/100 gram sudur?

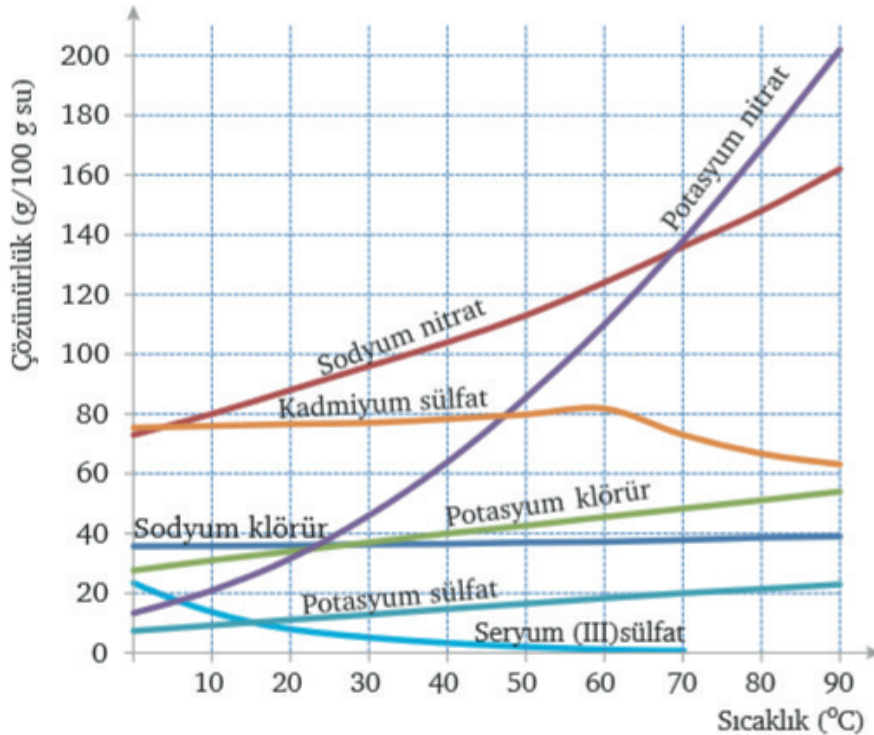
**Alıştırma 7:**

Çözeltilerle ilgili aşağıda verilen ifadeleri doğru/yanlış olarak işaretleyiniz.

	D	Y
Çözünen madde oranı az olan çözeltilere derişik çözelti denir.		
Aşırı doymuş çözeltiler kararsızdır, dışarıdan bir etki yapıldığında fazla kısım çöker.		
Doymamış çözeltilerde çözünen madde oranı doymuş çözeltilere göre daha fazladır.		
Doymamış çözelti, belirli sıcaklık ve basınçta belirli miktar çözücüde çözebileceğinden daha az çözünen içeren çözeltidir.		
Doymun çözelti, sıcaklığı artırarak çözebileceğinden daha fazla madde çözebilen çözeltidir.		
Belirli sıcaklık ve basınçta 100 gram çözücüde çözünen maddenin gram cinsinden miktarına çözünürlük denir.		
Katıların çözünürlüğü genellikle sıcaklık arttıkça azalır.		
Gazların çözünürlüğü sıcaklık arttıkça artar.		
Basınç katı ve sıvıların çözünürlüğüne çok fazla etki etmez.		
Gazların çözünürlüğü basınç arttıkça artar.		

**Alıştırma 8:**

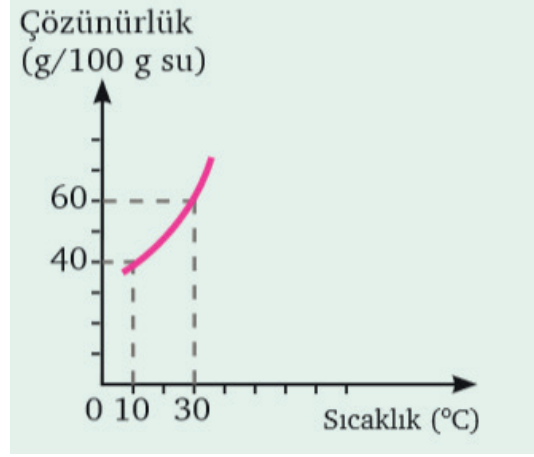
Aşağıda bazı tuzların farklı sıcaklıklardaki sıcaklık-çözünürlük değişim grafiğı verilmiştir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



Grafikte verilen tuzlardan hangileri endotermik hangileri ekzotermik olarak çözünmüştür?

- 50 °C'de kadmiyum sülfatın çözünürlüğü nedir?
- 10 °C'de 200 gram suda kaç gram potasyum nitrat çözünerek doymuş çözelti hazırlanabilir?
- 40 °C'de 280 gram doymuş potasyum klorür çözeltisinde kaç gram potasyum klorür vardır?
- 70 °C'de 60 gram potasyum sülfatı tamamen çözmek için kaç gram su kullanılması gerekir?

### Alıştırma 9:



Çözünürlüğü grafikteki gibi olan Y tuzu için;

- 30 °C'de 300 gram su ile hazırlanan doymuş çözeltide kaç gram Y tuzu bulunur?
- 10 °C'deki 280 gram çözeltide kaç gram su ve Y tuzu olduğunu bulunuz.
- 10 °C'de 20 gram Y içeren 220 gram çözeltinin doymun hale gelebilmesi için çözeltiye kaç gram Y tuzu eklenmelidir?
- 30 °C'de 200 gram suda hazırlanan doymuş çözeltinin sıcaklığı 10 °C'ye düşürüldüğünde kaç gram Y tuzu çöker?

### Alıştırma 10:

Vurgun olayı nedir? Açıklayınız?

### Alıştırma 11:

Gazların çözünürlüğüne sıcaklık etkisini günlük hayattan örnekler vererek açıklayınız.

### Alıştırma 12:

Aşağıdaki linkte yer alan etkileşimli kitaptaki soruları çözünüz.

[\(Boşluklara Yerleşecek Kavramlar\)](http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/upload/etkilesimli/kitap/kimya/11/kimya11_3unite/icerik/K11S146/index.html)

**ÖLÇME – DEĞERLENDİRME**

Çalışma kâğıdı öğrencilere ödev olarak verilir.

**ÇALIŞMA KÂĞIDI**

1. Aşağıdaki linkte yer alan etkileşimli kitaptaki soruları çözünüz.

[http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/upload/etkilesimli/kitap/kimya/11/kimya11\\_3unite/icerik/K11S149u01/index.html](http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/upload/etkilesimli/kitap/kimya/11/kimya11_3unite/icerik/K11S149u01/index.html)  
(Çözerek Öğren)


[http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/upload/etkilesimli/kitap/kimya/11/kimya11\\_3unite/icerik/KIM11S155u02/index.html](http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/upload/etkilesimli/kitap/kimya/11/kimya11_3unite/icerik/KIM11S155u02/index.html)  
(Test Soruları)

[http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/upload/etkilesimli/kitap/kimya/11/kimya11\\_3unite/icerik/KIM11S155u03/index.html](http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/upload/etkilesimli/kitap/kimya/11/kimya11_3unite/icerik/KIM11S155u03/index.html)  
(Test Soruları)

# KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ

TEPKİMELERDE ISI DEĞİŞİMİ



<b>Ders</b>	<b>Kimya</b>	 <b>40 dk.</b>
<b>Sınıf</b>	<b>11</b>	
<b>Ünite Adı</b>	<b>Kimyasal Tepkimelerde Enerji</b>	
<b>Bölüm Adı</b>	<b>Tepkimelerde Isı Değişimi</b> <b>Oluşum Entalpisi</b>	
<b>Konu</b>	<b>Tepkimelerde Meydana Gelen Enerji Değişimleri</b> <b>Standart Oluşum Entalpisi</b>	
<b>Kazanımlar</b>	<b>11.4.1.1. Tepkimelerde meydana gelen enerji değişimlerini açıklar.</b> <b>11.4.2.1. Standart oluşum entalpileri üzerinden tepkime entalpilerini hesaplar.</b>	
<b>Materyaller</b>	<b>Etkileşimli Kitap</b>	
<b>Kaynaklar</b>	<b>MEB Ortaöğretim 11. Sınıf Kimya Ders Kitabı</b>	

## YÖNERGE

1. Tepkimelerin ekzotermik ve endotermik olması ısı alışverişiyle ilişkilendirilir.
2. Ekzotermik ve endotermik tepkimelerin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır. Bu amaçla aşağıda verilen eba linkten yararlanılır.  
(Şifrenizle Eba'ya giriş yaptıktan sonra aşağıdaki linke tıklayınız.)  
[https://www.eba.gov.tr/ders/proxy/VCollabPlayer\\_v0.0.668/index.html#/main/curriculumResource?resourceID=cdf743bea3f4704a39da9bf1b6661c33&resourceTypeID=3&loc=-1&showCurriculumPath=true](https://www.eba.gov.tr/ders/proxy/VCollabPlayer_v0.0.668/index.html#/main/curriculumResource?resourceID=cdf743bea3f4704a39da9bf1b6661c33&resourceTypeID=3&loc=-1&showCurriculumPath=true)
3. Standart oluşum entalpileri tanımlanır.
4. Elementlerin standart koşullarda en kararlı hâllerinin oluşma entalpisinin “sıfır” kabul edildiği belirtilir.
5. Bir mol bileşiğin enerji değişiminine molar entalpi (molar ısı) adı verildiği belirtilir.
6. Tepkime entalpisi potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği üzerinden açıklanır.
7. Aşağıdaki alıştırmalar öğrencilere çözülür/çözdürülür.

**Alıştırma 1:**

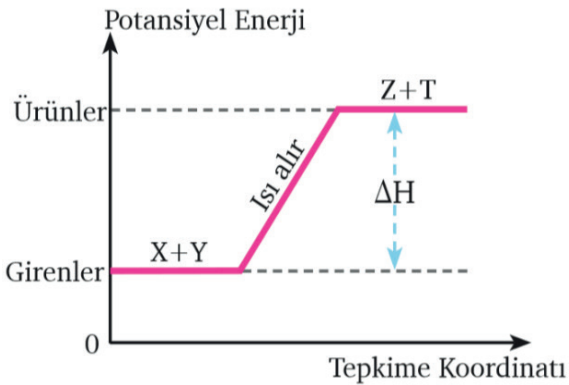
Aşağıdaki tabloda verilen ifadeleri doğru /yanlış olarak belirtiniz.

	D/ Y
Yalıtılmış kapta gerçekleşen ekzotermik tepkimelerde ortamın sıcaklığı artar.	
Isı olarak gerçekleşen tepkimeler endotermiktir.	
Ekzotermik tepkimelerde ürünlerin toplam enerjisi girenlerin toplam enerjisinden büyüktür.	
Endotermik tepkimelerde girenlerin toplam enerjisi ürünlerin toplam enerjisinden küçüktür.	
Odunun yanması ekzotermik bir olaydır.	
Suyun buharlaşması endotermik bir olaydır.	
Naftalinin süblimleşmesi ekzotermik bir olaydır.	

**Alıştırma 2:**

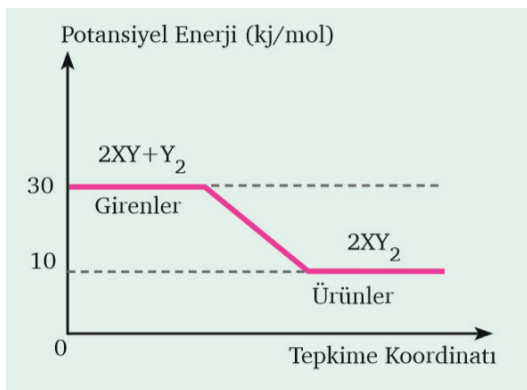
Aşağıdaki tabloda verilen tepkimeleri ekzotermik/endotermik olarak belirtiniz.

Tepkime	Ekzotermik	Endotermik
$2\text{H}_2\text{O}(\text{s}) + \text{Enerji} \longrightarrow 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ (elektroliz)		
$\text{NaI}(\text{k}) + 700 \text{ kJ/mol} \longrightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{I}^-(\text{g})$		
$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NH}_3(\text{s}) + \text{Enerji}$		
$\text{C}(\text{k}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 393,5 \text{ kJ}$		
$\text{HCl}(\text{suda}) + \text{NaOH}(\text{suda}) \longrightarrow \text{NaCl}(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s}) + \text{Enerji}$		

**Alıştırma 3:**

Grafikte verilen tepkime için giren maddelerin potansiyel enerjisi 20 kJ/mol, ürünlerin potansiyel enerjisi 70 kJ/mol'dür. Buna göre;

- $\Delta H$  değeri nedir?
- Tepkime ekzotermik mi endotermik midir?

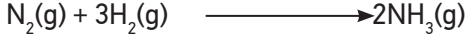
**Alıştırma 4:**

Yandaki grafiğe göre;

- Giren maddelerin ve ürünlerin potansiyel enerjilerini yazınız.
- $\Delta H$  değeri nedir?
- Tepkime ekzotermik mi endotermik midir?

**Alıştırma 5:**

$4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  tepkimesinin standart koşullardaki entalpisini ( $\Delta H^\circ$ ) hesaplayınız. (Oluşum entalpileri  $\text{NH}_3(\text{g}) = -45,94 \text{ kJ/mol}$ ;  $\text{NO}(\text{g}) = 90,29 \text{ kJ/mol}$ ;  $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -241,80 \text{ kJ/mol}$  )

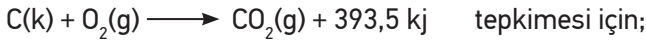
**Alıştırma 6:**

Tepkimenin entalpi değeri  $-22 \text{ kkal'dir}$ . Buna göre;

- $\text{NH}_3$  gazının molar oluşum entalpisi kaç  $\text{kkal/mol'dür}$ ?
- 1 mol  $\text{NH}_3$  gazının kendini oluşturan elementlerine ayrışması için kaç  $\text{kkal/mol}$  ısı gerekir?
- 17 gram  $\text{NH}_3$  gazı oluşması için kaç  $\text{kkal}$  gerekir? (  $\text{N}=14 \text{ gram/mol}$  ;  $\text{H}=1 \text{ gram/mol}$  )

**Alıştırma 7:**

Aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

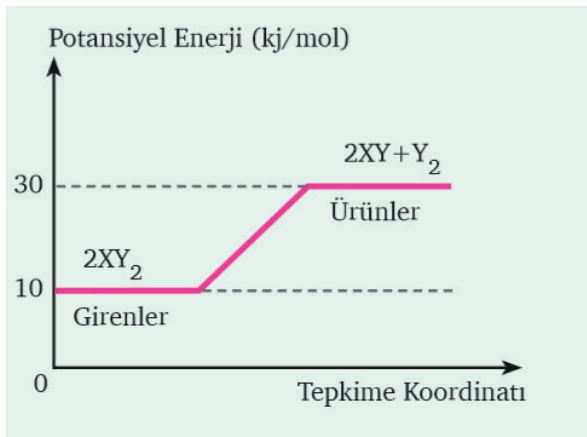


- Molar oluşum entalpisi kaç  $\text{kJ/mol'dür}$ ?
- 2 mol  $\text{CO}_2$  oluşması sırasında kaç  $\text{kJ/mol}$  ısı açığa çıkar?

**Alıştırma 8:**

Aşağıda parantez içinde verilen standart molar oluşum entalpilerini kullanarak yukarıdaki tepkimenin standart koşullardaki entalpi değişimini hesaplayınız.

( $\text{CH}_4(\text{g}) = -74,85 \text{ kJ/mol}$ ,  $\text{CO}_2(\text{g}) = -393,52 \text{ kJ/mol}$ ,  $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -241,80 \text{ kJ/mol}$ )

**Alıştırma 9:**

Yandaki grafiğe göre;

- Giren maddelerin ve ürünlerin potansiyel enerjilerini yazınız.
- $\Delta H^\circ$  değeri nedir?
- Tepkime ekzotermik mi endotermik midir?

**ÖLÇME – DEĞERLENDİRME**

Çalışma kâğıdı öğrencilere ödev olarak verilir.

**ÇALIŞMA KÂĞIDI**

1. Aşağıdaki linklerde yer alan etkileşimli kitaptaki soruları çözünüz.

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=16113>

(Çözerek Öğren)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=16117>

(Neler Kazanıldı)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/OlcmeTestOnizle.aspx?alistirmald=16121>

(Test Soruları)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/OlcmeTestOnizle.aspx?alistirmald=16186>

(Test Soruları)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/OlcmeTestOnizle.aspx?alistirmald=16262>

(Test Soruları)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=16229>

(Neler Kazanıldı)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=16141>

(Çözerek Öğren)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=16181>


(Çözerek Öğren)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/ResimEslestirOnizle.aspx?alistirmald=1897>

(Sürüklenebilir Öğeler)

# KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ

## BAĞ ENERJİLERİ

<b>Ders</b>	<b>Kimya</b>	 <b>40 dk.</b>
<b>Sınıf</b>	<b>11</b>	
<b>Ünite Adı</b>	<b>Kimyasal Tepkimelerde Enerji</b>	
<b>Bölüm Adı</b>	<b>Bağ Enerjileri</b>	
<b>Konu</b>	<b>Tepkime Isılarının Toplanabilirliği</b>	
<b>Kazanımlar</b>	<b>Bağ Enerjileri ve Tepkime Entalpisi</b>	
<b>Materyaller</b>	<b>Hess Yasası</b>	
<b>Kaynaklar</b>	<b>11.4.3.1. Bağ enerjileri ile tepkime entalpisi arasındaki ilişkiyi açıklar.</b>	
	<b>11.4.4.1. Hess Yasasını açıklar.</b>	
	<b>Etkileşimli Kitap</b>	
	<b>MEB Ortaöğretim 11. Sınıf Kimya Ders Kitabı</b>	

## YÖNERGE

1. Oluşan ve kırılan bağ enerjileri üzerinden tepkime entalpisi hesaplamaları yapılır.  
Aşağıda verilen etkileşimli kitaptaki linklerden yararlanılır.  
<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/PassaparolaOnizle.aspx?alistirmald=33498>  
<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/KelimeTahminOnizle.aspx?alistirmald=33493>
2. Hess Yasası ile ilgili hesaplamalar yapılır.
3. Bir tepkime tersine çevrilirse bu tepkimenin  $\Delta H$  değerinin işaret değiştirdiği belirtilir.
4. Bir tepkime herhangi bir kat sayı ile çarpılırsa tepkimenin  $\Delta H$  değerinin de aynı sayı ile çarpıldığı belirtilir.
5. Aşağıdaki alıştırmalar öğrencilere çözülür/çözdürülür.

**Alıştırma 1:**

Aşağıdaki ifadeleri doğru/yanlış olarak belirtiniz.

	D	Y
Bağ enerjisi (bağ entalpisi) atomlar arasındaki bağı kırmak için gerekli olan enerjidir.		
Kimyasal bağı kırılması ekzotermiktir.		
Bir bağı koparılması için gereken enerji ne kadar büyükse bağ o kadar sağlamdır.		
Kırılan bağlar ile oluşan bağlar arasındaki enerji farkı tepkimenin entalpisini verir.		
Kimyasal bağı oluşması endotermiktir.		

**Alıştırma 2:**

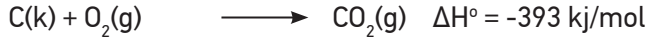
Aşağıdaki tabloda bağ türleri ve bağ enerjileri verilmiştir. Buna göre aşağıdaki tepkimelerin entalpilerini kJ/mol cinsinden hesaplayınız.

- a)  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HF}(\text{g})$   
b)  $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$   
c)  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$   
d)  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$

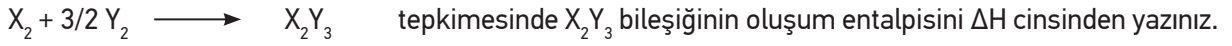
Bağ	Ortalama Bağ Enerjileri (kJ/mol)	Bağ	Ortalama Bağ Enerjileri (kJ/mol)
H-H	436	C-C	343
H-F	568	C=C	615
H-Cl	431	C≡C	812
H-Br	366	C-H	416
H-I	298	C-O	351
F-F	158	C=O	724
Cl-Cl	242	C-F	490
O-O	144	C-Cl	326
O=O	498	C-N	290
O-H	464	C≡N	891
N=N	418	N≡N	946
N-N	160	N-H	391

**Alıştırma 3:**

Aşağıdaki tepkimelerin entalpi değerleri bilindiğine göre;

**Alıştırma 4:**

Aşağıdaki tepkimelerin entalpi değerleri verilmiştir.

**ÖLÇME – DEĞERLENDİRME**

Çalışma kâğıdı öğrencilere ödev olarak verilir.

**ÇALIŞMA KÂĞIDI**

1. Aşağıdaki linklerde yer alan etkileşimli kitaptaki soruları çözünüz.

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=16287>

(Çözerek Öğren)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=16298>

(Neler Kazanıldı)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=16345>

(Çözerek Öğren)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=16375>

(Neler Kazanıldı)


<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/KarmaTestOnizle.aspx?alistirmald=556>

(Test Soruları)



# KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ

## TEPKİME HIZLARI

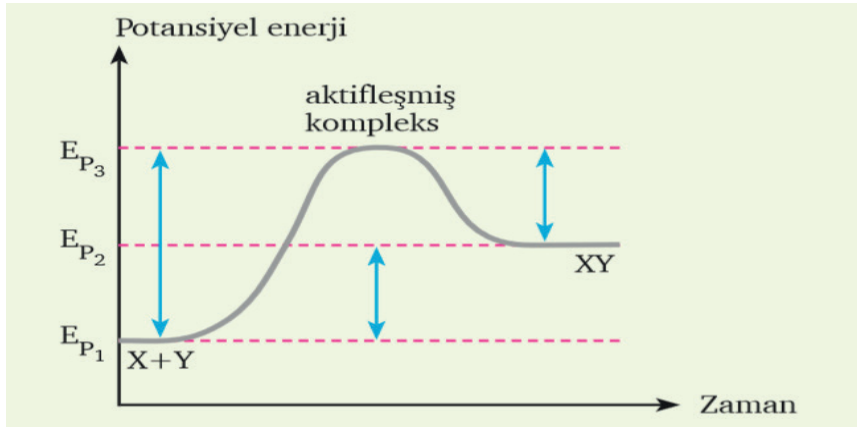
<b>Ders</b>	<b>Kimya</b>	 <b>2x40 dk.</b>
<b>Sınıf</b>	<b>11</b>	
<b>Ünite Adı</b>	<b>Kimyasal Tepkimelerde Hız</b>	
<b>Bölüm Adı</b>	<b>Tepkime Hızları</b>	
<b>Konu</b>	<b>Kimyasal Tepkimeler ve Çarpışma Teorisi</b> <b>Kimyasal Tepkimelerin Hızları</b>	
<b>Kazanımlar</b>	<b>11.5.1.1. Kimyasal tepkimeler ile tanecik çarpışmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.</b> <b>11.5.1.2. Kimyasal tepkimelerin hızlarını açıklar.</b>	
<b>Materyaller</b>	<b>Etkileşimli Kitap</b>	
<b>Kaynaklar</b>	<b>MEB Ortaöğretim 11. Sınıf Kimya Ders Kitabı</b>	

## YÖNERGE

1. Kimyasal türlerin çarpışmasını ve tepkime hızını anlatan çarpışma teorisi açıklanır.  
Aşağıda verilen etkileşimli kitaptaki linkten yararlanılır.  
<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/ResimEslestirOnizle.aspx?alistirmald=2170>  
(Sürüklenebilir Öğeler)
2. Kimyasal tepkimeye neden olan çarpışmalara etkili veya etkin çarpışma denildiği ifade edilir.
3. Tepkimenin gerçekleşebilmesi için çarpışan taneciklerin sahip olmaları gereken minimum toplam kinetik enerjiye eşik enerjisi (aktifleşme enerjisi) denildiği ifade edilir.
4. Tepkimeye girenlerin ürünlere dönüşmesine ileri tepkime, ürünlerin girenlere dönüşmesine geri tepkime denildiği belirtilir.
5. Kimyasal tepkimelerin nasıl oluştuğu potansiyel enerji tepkime koordinatı grafiği üzerinden verilir.
6. Madde miktarı (derişim, mol, kütle, gaz maddeler için normal şartlarda hacim) ile tepkime hızı ilişkilendirilir.
7. Ortalama tepkime hızı kavramı açıklanır.
8. Homojen ve heterojen faz tepkimelerine örnekler verilir.
9. Aşağıdaki alıştırımlar öğrencilere çözülür/çözdürülür.

**Alıştırma 1:**

ileri tepkime	fazla	etkin çarpışma	pozitif	aktifleşmiş kompleks	geri tepkime	eşik enerjisi
Kimyasal tepkimeye neden olan çarpışmalara ..... denir.						
Bir tepkimede yeterli kinetik enerjiye sahip türler çarpıştıklarında atomlar arasındaki bağlar kopar ya da zayıflar. Atomlar yeniden düzenlenirken yüksek enerjili kararsız ara ürüne ..... denir.						
Bir tepkimenin aktifleşme enerjisi ne kadar düşükse tepkimenin hızı o kadar ..... olur.						
Tepkimenin gerçekleşebilmesi için çarpışan taneciklerin sahip olmaları gereken minimum toplam kinetik enerjiye ..... denir.						
Tepkimeye girenlerin ürünlere dönüşmesine....., ürünlerin girenlere dönüşmesine .....denir.						
Eşik enerjisi her zaman ..... bir değere sahiptir.						

**Alıştırma 2:**

Yukarıda grafiği verilen  $X + Y \longrightarrow XY$  tepkimesi için;

$\Delta H$  değeri = 392 kJ ve geri tepkimenin aktifleşme enerjisi 14 kJ olduğuna göre ileri tepkimenin aktifleşme enerjisini bularak değerleri grafik üzerinde gösteriniz.

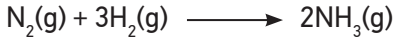
**Alıştırma 3:**

tepkimesinde  $E_{ai} = 98 \text{ kJ}$ ,  $E_{ag} = 22 \text{ kJ}$  olduğuna göre tepkimenin  $\Delta H$  değerini bularak potansiyel enerji tepkime koordinatı grafiğini çiziniz.

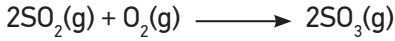
**Alıştırma 4:**

Aşağıdaki tepkimelerin hızlarını ölçmek için uygun birer yöntem öneriniz.

Tepkime	Yöntem
$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$	
$H_2(g) + Cl_2(g) \longrightarrow 2HCl(g)$ renksiz sarı-yeşil renksiz	
$FeO(k) + CO(g) \longrightarrow Fe(k) + CO_2(g) + ısı$	
$Ag^+(suda) + Cl^-(suda) \longrightarrow AgCl(k)$	
$C_3H_6(g) + Br_2 \longrightarrow C_3H_6Br_2(g)$ Renksiz Renkli Renksiz	
$NaCl(suda) + AgNO_3(suda) \longrightarrow AgCl(k) + NaNO_3(suda)$ beyaz çökelti	

**Alıştırma 5:**

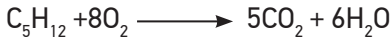
tepkimesine göre azot ( $N_2$ ) ve hidrojen ( $H_2$ ) gazlarının harcanma hızı ve amonyak ( $NH_3$ ) gazının oluşma hızı arasındaki ilişkiyi yazınız.

**Alıştırma 6:**

tepkimesinde  $O_2$  gazının harcanma hızı 16 gram/s olduğuna göre  $SO_3$  gazının oluşma hızı kaç mol/s'dir? ( $O=16$  g/mol)

**Alıştırma 7:**

tepkimesi sabit hacimli bir kaptaki 10 dakikada normal şartlar altında gerçekleştiğinde 1,12 litre  $NH_3$  gazı oluşuyor. Buna göre  $H_2$  gazının harcanma hızı kaç mol/s'dir?

**Alıştırma 8:**

tepkimesine göre 5 saniyede 5,4 gram su oluşmaktadır. Buna göre  $C_5H_{12}$  gazının ortalama harcanma hızı kaç mol/saniyedir? ( $H=1$  g/mol,  $O=16$  g/mol)

**Alıştırma 9:**

Aşağıdaki tabloda verilen tepkimeleri homojen/heterojen olarak belirtiniz.

Tepkimeler	Homojen tepkime	Heterojen tepkime
$CaCO_3(k) \longrightarrow CaO(k) + CO_2(g)$		
$Fe(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow FeCl_2(suda) + H_2(g)$		
$CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$		
$2NO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$		
$Zn(k) + Cu^{2+}(suda) \longrightarrow Zn^{2+}(suda) + Cu(k)$		

**ÖLÇME – DEĞERLENDİRME**

Çalışma kâğıdı öğrencilere ödev olarak verilir.

**ÇALIŞMA KÂĞIDI**

1. Aşağıdaki linklerde yer alan etkileşimli kitaptaki soruları çözünüz.

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/KarmaTestOnizle.aspx?alistirmald=16847>

(Doğru Yanlış ve Boşluk Doldurma)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=16850>

(Çözerek Öğren)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=16866>

(Çözerek Öğren)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=16926>


(Çözerek Öğren)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=17022>

(Çözerek Öğren)

# KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ

TEPKİME HIZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

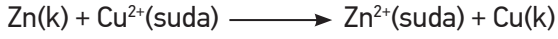
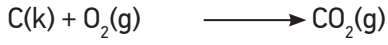
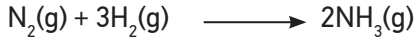
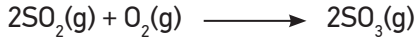
<b>Ders</b>	<b>Kimya</b>	 <b>40 dk.</b>
<b>Sınıf</b>	<b>11</b>	
<b>Ünite Adı</b>	<b>Kimyasal Tepkimelerde Hız</b>	
<b>Bölüm Adı</b>	<b>Tepkime Hızını Etkileyen Faktörler</b>	
<b>Konu</b>	<b>Tek ve Çok Basamaklı Tepkimelerde Hız</b> <b>Tepkime Hızına Etki Eden Faktörler</b>	
<b>Kazanımlar</b>	<b>11.5.2.1. Tepkime hızına etki eden faktörleri açıklar.</b>	
<b>Materyaller</b>	<b>Etkileşimli Kitap</b>	
<b>Kaynaklar</b>	<b>MEB Ortaöğretim 11. Sınıf Kimya Ders Kitabı</b>	

### YÖNERGE

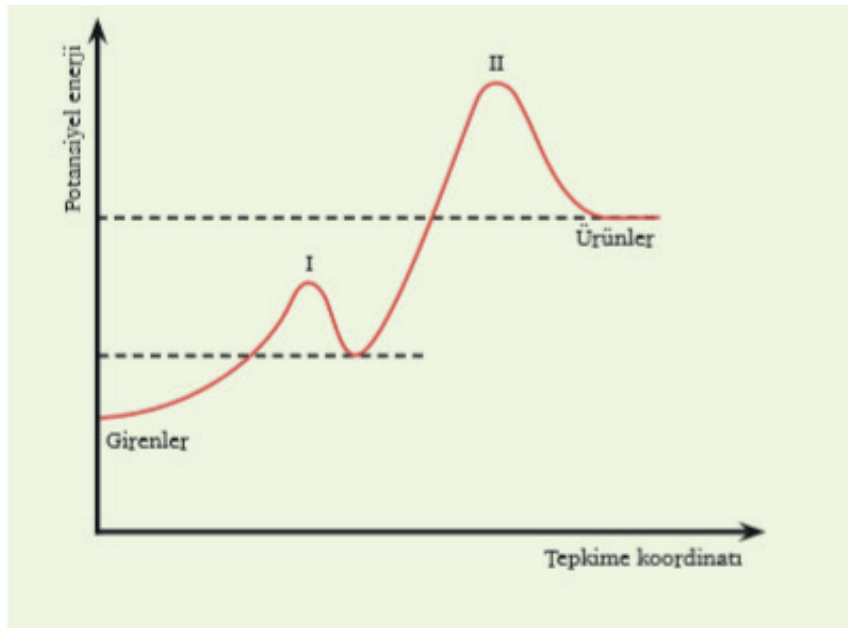
1. Tek basamaklı tepkimelerde, her iki yöndeki tepkime hızının derişime bağılı ifadeleri verilir.
2. Tek basamakta gerçekleşen tepkimenin hız denkleminde, tepkimeye girenlerin molar derişimlerinin tepkime denklemindeki katsayılarının üs olacağı belirtilir.
3. Saf sıvı ve saf katıların miktarlarının değıştirilmesi derişimlerini değıştirmedeğıinden tepkime hız denkleminde saf sıvı ve saf katıların yer almayacağı belirtilir.
4. Çok basamaklı tepkimeler için hız belirleyici basamağın üzerinde durulur.
5. Madde cinsi, derişim, sıcaklık, katalizör (enzimlere girilmez) ve temas yüzeyinin tepkime hızına etkisi üzerinde durulur. Arrhenius bağıntısına girilmez.
6. Oktay Sinanoğlu'nun kısa biyografisine ve tepkime mekanizmaları üzerine yaptığı çalışmalarına kısaca değınilir.
7. Aşağıdaki alıştırmalar öğrencilere çözülür/çözdürülür.

**Alıştırma 1:**

Aşağıda tek basamakta gerçekleştiği bilinen tepkimelerin hız bağıntılarını karşlarına yazınız.

**Alıştırma 2:**

$\text{X}_2(\text{g}) + 2\text{Y}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{XY}_2(\text{g})$  tepkimesine ait potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği aşağıdaki gibidir.



Buna göre;

- I. Net tepkime endotermik mi, ekzotermik midir?
- II. Tepkime kaç basamaktan oluşmaktadır?
- III. Tepkime hızını belirleyen basamak hangisidir?

**Alıştırma 3:**

Mekanizma adımları yukarıda verilen tepkimenin

- a) Hız bağıntısını yazınız ve tepkimenin derecesini bulunuz.
- b) Katalizör ve ara ürünü belirleyiniz.
- c) Net tepkime denklemini yazınız.



**Alıştırma 4:**

$A(g) + 2B(g) \longrightarrow 2C(g)$  net tepkimesinin hızlı basamağı aşağıdaki gibidir.

$B(g) + E(g) \longrightarrow C(g)$  (hızlı)

Buna göre;

- Yavaş basamağına ait tepkimeyi yazınız.
- Tepkimenin hız denklemini yazınız.
- Tepkimenin derecesini yazınız.
- Ara ürünü yazınız.

**Alıştırma 5:**

$2A(g) + 2B(g) \longrightarrow C(g) + D(g)$  tepkimesi için sabit sıcaklıkta yapılan deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney	[A]	[B]	Ortalama Tepkime Hızı (M/s)
1	2	1	$4 \times 10^{-3}$
2	2	2	$16 \times 10^{-3}$
3	4	1	$8 \times 10^{-3}$
4	4	2	$32 \times 10^{-3}$

Buna göre tepkime ile ilgili aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

- Hız bağıntısını bulunuz.
- Tepkime derecesini bulunuz.
- Hız sabitinin değerini hesaplayınız.
- Hız sabitinin birimini bulunuz.

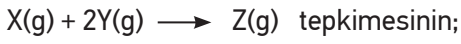
**Alıştırma 6:**

Aşağıdaki ifadeleri doğru/yanlış olarak işaretleyiniz.

	D	Y
Bir tepkimenin sıcaklığı yükseltildiğinde eşik enerjisi azalır.		
Tanecik boyutunun değişmesi hız sabiti k'yı değiştirebilir.		
Zıt yüklü iyonlar arasında gerçekleşen tepkimeler moleküller arasında gerçekleşen tepkimelerden daha hızlı ilerleme eğilimindedir.		
Katalizörler tepkimenin mekanizmasını değiştirebilir.		
Sıcaklık arttıkça kimyasal türlerin kinetik enerjisi dolayısıyla etkin çarpışma sayısı ve eşik enerjisini aşan tanecik sayısı artar.		
Tepkimeye girenlerin derişimlerinin artması tepkime hızını azaltır.		
Sıcaklık artışı ekzotermik tepkimelerin hızını azaltır.		
Katalizörler net tepkime denkleminde yer almazlar.		

**Alıştırma 7:**

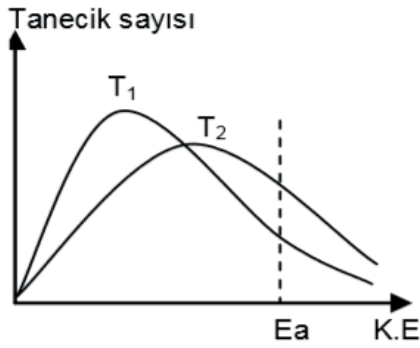
Tek adımda gerçekleşen ;



- Hız bağıntısını bulunuz.
- Sabit hacim ve sıcaklıkta X ve Y'nin molar derişimleri 2'şer katına çıkarılırsa tepkime hızı kaç katına çıkar?
- Kabın hacmi yarıya indirilirse tepkime hızı kaç katına çıkar?

**Alıştırma 8:**

Aşağıda tanecik sayısı-kinetik enerji grafiği verilmiştir.



Buna göre:

- $T_1$  ve  $T_2$  sıcaklığı arasındaki ilişkiyi yazınız.
- Hangi sıcaklıkta daha çok ürün oluşur?
- Hangi sıcaklıkta eşik enerjisini aşan tanecik sayısı daha fazladır?
- Hangi sıcaklıkta aktifleşme enerjisi daha yüksektir?

**ÖLÇME – DEĞERLENDİRME**

Çalışma kâğıdı öğrencilere ödev olarak verilir.

**ÇALIŞMA KÂĞIDI**

1. Aşağıdaki linklerde yer alan etkileşimli kitaptaki soruları çözünüz.

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=17025>

(Çözerek Öğren)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/BulmacaOnizle.aspx?alistirmald=17535>

(Bulmaca)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=17536>

(Çözerek Öğren)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/Eslestir2Onizle.aspx?alistirmald=2007>


(Eşleştirme)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/KarmaTestOnizle.aspx?alistirmald=649>

(Test Soruları)

# KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE

KİMYASAL DENGE

<b>Ders</b>	<b>Kimya</b>	 <b>2x40 dk.</b>
<b>Sınıf</b>	<b>11</b>	
<b>Ünite Adı</b>	<b>Kimyasal Tepkimelerde Denge</b>	
<b>Bölüm Adı</b>	<b>Kimyasal Denge</b>	
<b>Konu</b>	<b>Fiziksel ve Kimyasal Değişimlerde Denge</b>	
<b>Kazanımlar</b>	<b>11.6.1.1. Fiziksel ve kimyasal değişimlerde dengeyi açıklar.</b>	
<b>Materyaller</b>	<b>Etkileşimli Kitap</b>	
<b>Kaynaklar</b>	<b>MEB Ortaöğretim 11. Sınıf Kimya Ders Kitabı</b>	

### YÖNERGE

1. Maksimum düzensizlik ve minimum enerji eğilimleri üzerinden denge açıklanır.
2. İleri ve geri tepkime hızları üzerinden denge açıklanır.
3. Homojen denge ve heterojen denge ifade edilir.
4. Saf sıvı ve katıların derişimi değişmediği için denge bağıntısında yer almadığı belirtilir.
5. Tepkime dengeye ulaşıncı ileri ve geri tepkime hızlarının eşit olduğu belirtilir.
6. Tersinir reaksiyonlar için derişim ve basınç cinsinden denge ifadeleri türetilerek hesaplamalar yapılır.
7. Farklı denge sabitleri arasındaki ilişki incelenir.
8. Aşağıdaki alıştırmalar öğrencilere çözülür/çözdürülür.

**Alıştırma 1:**

Aşağıdaki tepkimelerde maksimum düzensizlik/minimum enerji eğilimlerinin yönünü belirtiniz.

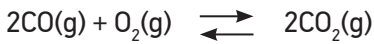
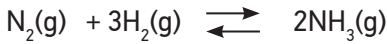
Tepkime Denklemi	Maksimum Düzensizlik	Minimum Enerji
$2\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_2\text{(g)}$		
$\text{I}_2\text{(k)} \rightleftharpoons \text{I}_2\text{(g)}$		
$2\text{NO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4\text{(g)}$		
$\text{COCl}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CO(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$		
$\text{Pb}^{2+}\text{(suda)} + 2\text{Cl}^-\text{(suda)} \rightleftharpoons \text{PbCl}_2\text{(k)}$		

**Alıştırma 2:**

Aşağıda verilen tepkimelerin derişime bağılı denge bağıntılarını yazarak dengenin homojen /heterojen olduğunu belirtiniz.

**Alıştırma 3:**

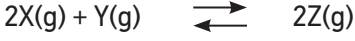
Aşağıda verilen tepkimelerin basınca bağılı denge bağıntılarını ve her bir tepkime için  $K_p$  ile  $K_c$  arasındaki bağıntıyı yazınız.

**Alıştırma 4:**

Sabit sıcaklıkta 1 litrelik kaba 2 mol CO ile 4 mol  $\text{H}_2$  gazları konuluyor. Aynı sıcaklıkta sistem dengeye ulaştığında kaptaki 1 mol  $\text{CH}_4$  gazının bulunduğu bilinmektedir. Buna göre aynı sıcaklıkta tepkimenin derişime bağılı denge sabiti kaçtır?

**Alıştırma 5:**

1 litrelik bir kaba birer mol CO ve  $\text{H}_2\text{O}$  gazları konularak yukarıdaki tepkimeye göre denge kuruluyor. Aynı sıcaklıkta tepkimenin  $K_c$  değeri 25 olduğuna göre denge anında kaptaki kaç mol CO gazı bulunur?

**Alıştırma 6:**

tepkimesine göre sabit hacimli bir kaptta 25 °C'de sırasıyla 3 atm ve 2 atm basınç yapan X ve Y gazları tepkimeye girerek dengeye ulaştığında Z gazının kısmi basıncı 2 atm olarak ölçülmektedir. Buna göre tepkimenin kısmi basınçlar türünden denge sabiti kaçtır?

**Alıştırma 7:**

tepkimesinin 273K sıcaklığındaki derişimler türünden denge sabiti 5,6 ise kısmi basınçlar türünden denge sabiti kaçtır?

**Alıştırma 8:**

Sabit sıcaklıkta yukarıdaki tepkime başladıktan bir süre sonra 1 litrelik kaptta 0,5 mol  $H_2$ , 0,5 mol  $I_2$  ve 1 mol HI bulunmaktadır. Aynı sıcaklıkta tepkimenin derişimler türünden denge sabiti 1,5 olduğuna göre tepkimenin dengeye ulaşp ulaşmadığını bulunuz. Dengeye değilse tepkimenin dengeye ulaşmak için hangi yönde ilerleyeceğini belirtiniz.

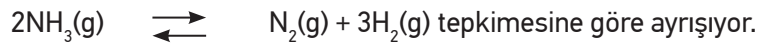
**Alıştırma 9:**

Belirli sıcaklıkta gerçekleşen yukarıdaki tepkimelere göre;

$3CO_2(g) \rightleftharpoons 3C(k) + 3O_2(g)$  tepkimesinin denge sabitinin değerini  $K_1$  ve  $K_2$  cinsinden bulunuz.

**Alıştırma 10:**

450 °C'de 1 litrelik kaptta 4 mol  $NH_3$  gazı



Tepkime dengeye ulaştığında amonyak gazının %10'unun ayrıştığı gözleniyor. Tepkimenin 450 °C'deki Kc değerini hesaplayınız.

**ÖLÇME – DEĞERLENDİRME**

Çalışma kâğıdı öğrencilere ödev olarak verilir.

**ÇALIŞMA KÂĞIDI**

1. Aşağıdaki linklerde yer alan etkileşimli kitaptaki soruları çözünüz.

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=16868>

(Çözerek Öğren)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=16905>

(Neler Kazanıldı)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/OlcmeTestOnizle.aspx?alistirmald=16945>

(Test Soruları)

2. Aşağıdaki linkte yer alan etkileşimli kitaptaki konu ile ilgili soruları çözünüz.


<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/KarmaTestOnizle.aspx?alistirmald=18407>

( Ünite Değerlendirme Soruları)



# KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE

KİMYASAL DENGE

<b>Ders</b>	<b>Kimya</b>	 <b>2x40 dk.</b>
<b>Sınıf</b>	<b>11</b>	
<b>Ünite Adı</b>	<b>Kimyasal Tepkimelerde Denge</b>	
<b>Bölüm Adı</b>	<b>Kimyasal Denge</b>	
<b>Konu</b>	<b>Dengeyi Etkileyen Faktörler</b>	
<b>Kazanımlar</b>	<b>11.6.2.1. Dengeyi etkileyen faktörleri açıklar.</b>	
<b>Materyaller</b>	<b>Etkileşimli Kitap</b>	
<b>Kaynaklar</b>	<b>MEB Ortaöğretim 11. Sınıf Kimya Ders Kitabı</b>	

## YÖNERGE

1. Sıcaklığın, derişimin, hacmin, kısmi basınçların ve toplam basıncın dengeye etkisi denge ifadesi üzerinden açıklanır.
2. Le Chatelier İlkesi örnekler üzerinden irdelenir.
3. Ekzotermik bir tepkimede sıcaklık artırıldığında tepkimenin bu etkiyi azaltmak için girenler yönünde, sıcaklık azaltıldığında ise sıcaklığı artıracak yönde yani ürünler yönünde hareket ettiği belirtilir.
4. Endotermik bir tepkimede sıcaklık artırıldığında tepkimenin bu etkiyi azaltmak için ürünler yönünde, sıcaklık azaltıldığında ise sıcaklığı artıracak yönde yani girenler yönünde hareket ettiği belirtilir.
5. Dengedeki bir tepkimeye madde eklenirse tepkimenin eklenen madde miktarını azaltacak yönde, madde çıkarılırsa azalan madde miktarını artıracak yönde hareket ettiği belirtilir. Ayrıca Kc'nin değişmediği vurgulanır.
6. Sabit sıcaklıktaki bir tepkimenin hacmi azaltıldığında basıncı artar. Tepkimenin basınç artışını azaltmak için gazların mol sayısının azaldığı tarafa doğru hareket ettiği belirtilir. Hacim artırılırsa basınç azalır. Azalan basıncı artırmak için tepkimenin gazların mol sayısının fazla olduğu tarafa doğru hareket ettiği vurgulanır. Ayrıca Kc değerinin değişimden etkilenmediği de belirtilir.
7. Basıncı değiştirmenin bir yolunun da sisteme sabit sıcaklık ve hacimde inert bir gaz eklemek olduğu vurgulanarak bu durumun toplam gaz basıncını artırdığı belirtilir. Sistemdeki gazların kısmi basınçlarının bu durumdan etkilenmeyeceği için dengenin etkilenmediği de ifade edilir.
8. Katalizör-denge ilişkisi vurgulanır.
9. Katalizörün, ileri ve geri tepkimelerin aktifleşme enerjilerini değiştirdiği, ileri ve geri tepkimelerin hızlarını eşit oranda etkilediği belirtilir. Katalizörün tepkimenin dengeye gelme süresinin kısalttığı ancak sistemdeki maddelerin derişimlerine etki etmediği dolayısıyla denge sabitini değiştirmedeği vurgulanır.
10. Aşağıdaki alıştırmalar öğrencilere çözülür/çözdürülür.

**Alıştırma 1:**

$\text{CaCO}_3(\text{k}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{k}) + \text{CO}_2(\text{g})$  tepkimesi dengede iken yapılan işlemler aşağıda belirtilmiştir. Bu işlemler sonucu aşağıdaki niceliklerin nasıl değişeceğini belirtiniz.

Yapılan İşlem	Tepkime yönü	$\text{CaCO}_3(\text{k})$ derişimi	$\text{CaO}(\text{k})$ derişimi	$\text{CO}_2(\text{g})$ derişimi	$\text{CaCO}_3(\text{k})$ molü	$\text{CaO}(\text{k})$ molü	İleri Hız	Geri Hız	Denge sabiti
t °C sabit $\text{CaCO}_3(\text{k})$ ekleme									
t °C sabit $\text{CO}_2(\text{g})$ ekleme									
t °C sabit $\text{CaO}(\text{k})$ ekleme									
t °C ve P sabit He (g) ekleme									
Sıcaklığı azaltma									
t °C sabit katalizör ekleme									
t °C sabit $\text{CO}_2(\text{g})$ azaltılması									

**Alıştırma 2:**

denge tepkimesinde aşağıdaki değişiklikler yapıldığında derişim-zaman grafiklerini çiziniz.

- Dengedeki tepkimenin sıcaklığı artırılırsa
- Dengedeki tepkimenin sıcaklığı azaltılırsa

**Alıştırma 3:**

denge tepkimesinde aşağıdaki değişiklikler yapıldığında derişim-zaman grafiklerini çiziniz.

- Dengedeki tepkimenin sıcaklığı artırılırsa
- Dengedeki tepkimenin sıcaklığı azaltılırsa

**Alıştırma 4:**

denge tepkimesinde aşağıdaki değişiklikler yapıldığında derişim-zaman grafiklerini çiziniz.

- Dengedeki tepkimede  $\text{N}_2$  gazının derişimi artırılırsa
- Dengedeki tepkimede ürün derişimi artırılırsa
- Dengedeki tepkimede  $\text{H}_2$  gazının derişimi azaltılırsa
- Dengedeki sistemin hacmi azaltılırsa

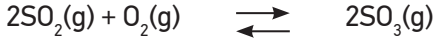
**Alıştırma 5:**

denge tepkimesinde aşağıdaki değişiklikler yapıldığında basınç-zaman grafiklerini çiziniz.

- Dengedeki tepkimede  $\text{N}_2$  gazının kısmi basıncı artırılırsa
- Dengedeki tepkimede  $\text{NH}_3$  gazının kısmi basıncı artırılırsa

**Alıştırma 6:**

Katalizör dengeyi nasıl etkiler? Açıklayınız.

**Alıştırma 7:**

tepkimesi dengedeiken kabın hacmi küçültülüyor. Buna göre tekrar denge kuruluncaya kadar geçen süredeki derişimleri tabloda artar/azalır şeklinde belirtiniz.

Madde	Basınç	Derişim	Mol sayısı
$\text{SO}_2$			
$\text{O}_2$			
$\text{SO}_3$			

**ÖLÇME – DEĞERLENDİRME**

Çalışma kâğıdı öğrencilere ödev olarak verilir.

**ÇALIŞMA KÂĞIDI**

- Aşağıdaki linklerde yer alan etkileşimli kitaptaki soruları çözünüz.

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=16949> (Çözerek Öğren)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=17796> (Çözerek Öğren)


- Aşağıdaki linkte yer alan etkileşimli kitaptaki konu ile ilgili soruları çözünüz.

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/KarmaTestOnizle.aspx?alistirmald=18407>

( Ünite Değerlendirme Soruları)

# KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE

SULU ÇÖZELTİ DENGELERİ

Ders	Kimya	 40 dk.
Sınıf	11	
Ünite Adı	Kimyasal Tepkimelerde Denge	
Bölüm Adı	Sulu Çözelti Dengeleri	
Konu	Suyun Oto-İyonizasyonu Brönsted-Lowry Asit/Bazları Asit ve Bazların Kuvveti	
Kazanımlar	11.6.3.1. pH ve pOH kavramlarını suyun oto-iyonizasyonu üzerinden açıklar. 11.6.3.2. Brönsted-Lowry asitlerini/bazlarını karşılaştırır. 11.6.3.3. Katyonların asitliğini ve anyonların bazlığını su ile etkileşimleri temelinde açıklar.	
Materyaller	Etkileşimli Kitap	
Kaynaklar	MEB Ortaöğretim 11. Sınıf Kimya Ders Kitabı	

## YÖNERGE

1. pH ve pOH kavramları suyun oto-iyonizasyonu üzerinden açıklanır.
2. Suyun kendi kendine iyonlaşmasına suyun oto-iyonizasyonu dendiği ve tersinir tepkime olduğu için su moleküllü iyonlarıyla denge hâlinde olduğu belirtilir.
3. Suyun iyonlaşma sabitinin  $K_{su}$  ile gösterildiği ve sıcaklıkla değiştiği belirtilir.
4.  $H^+$  iyonu ve  $OH^-$  iyonu derişiminin birbiriyle ters orantılı değiştiği ve çarpımlarının  $K_{su}$  'ya eşit olduğu vurgulanır.
5.  $[H^+]$ 'nin negatif logaritmasına pH ve  $[OH^-]$ 'in negatif logaritmasına pOH denildiği belirtilir.
6. Brönsted-Lowry asitlerinin/bazlarının karşılaştırılması sağlanır.
7. Kuvvetli/zayıf asitler ve bazlar tanıtılır; konjuge asit-baz çiftlerine örnekler verilir.
8. Asit gibi davranan katyonların ve baz gibi davranan anyonların su ile etkileşimleri üzerinde durulur.
9. Aşağıdaki alıştırmalar öğrencilere çözülür/çözdürülür.

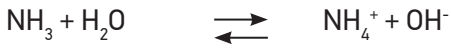
**Alıştırma 1:**

25°C'de aşağıdaki tabloda verilen sulu çözeltiler ile ilgili eksik olan bilgileri tamamlayınız.

	[H <sup>+</sup> ] M	[OH <sup>-</sup> ] M	pH	pOH	Çözelti türü
1	1x10 <sup>-6</sup>				
2			6		
3		1x10 <sup>-4</sup>			
4					Nötr
5	1x10 <sup>-12</sup>				
6		1x10 <sup>-5</sup>			
7	1				
8		1x10 <sup>-8</sup>			

**Alıştırma 2:**

Aşağıda verilen denge tepkimelerindeki konjuge asit – baz çiftlerini yazınız.

**Alıştırma 3:**

25°C'de pH =10 olan 5 litrelik bir çözeltilde kaç mol OH<sup>-</sup> iyonu bulunur?

**Alıştırma 4:**

25 °C'de 2 litresinde 1.2x10<sup>23</sup> tane H<sup>+</sup> iyonu içeren çözeltinin pH değeri kaçtır? (N<sub>A</sub> = 6x10<sup>23</sup> alınız.)

**Alıştırma 5:**

Aşağıda verilen anyon/katyonların su ile tepkimelerini yazarak asit mi, baz mı olduklarını belirtiniz.

Anyon/Katyon	Su ile tepkimesi	Asit/Baz
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>		
Al <sup>3+</sup>		
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>		
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>		
CN <sup>-</sup>		
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>		

**Alıştırma 6:**

Aşağıdaki cümlelerdeki boşlukları verilen ifadelerle doldurunuz.

$1 \times 10^{-14}$	büyük	otoiyonizasyon	küçük	konjuge asidi	kuvvetli asit-baz	zayıf asit-baz	az iletir
Suda çözüldüğünde %100 iyonlaştığı varsayılan asit-baza ..... denir.							
Suyun kendi kendine iyonlaşmasına suyun ..... denir.							
Asidik çözeltilerde pH değeri 7'den ..... olur.							
25 °C'de $K_{su}$ değeri .....tür.							
Saf su elektriği çok .....							
Bazik çözeltilerde pH değeri 7'den ..... olur.							
Bir baz iyonu proton aldığında ..... oluşur.							
Suda kısmen iyonlaştığı varsayılan asit ve baza..... denir.							

**Alıştırma 7:**

Aşağıdaki ifadeleri doğru/yanlış olarak işaretleyiniz.

	D	Y
Zayıf bazların eşleniği olan katyonlar asidik özellik gösterir.		
Suyun iyonlaşma sabiti $K_p$ ile gösterilir.		
Sıcaklık arttıkça $K_{su}$ değeri artar.		
$[H^+]$ 'nin negatif logaritmasına pOH denir.		
Proton ( $H^+$ ) veren maddeler asit, proton ( $H^+$ ) alan maddeler bazdır.		
Bazik çözelti için $pH < 7$ , $pOH > 7$ , $pH < pOH$ olur.		
HCl, $HNO_3$ , $H_2SO_4$ ve $HClO_4$ da kuvvetli asitlere örnektir.		

**Alıştırma 8:**

7,4 gr  $Ca(OH)_2$  katısının 200 mL suda çözünmesiyle oluşan çözeltinin pOH ve pH'ı kaçtır? (  $Ca(OH)_2=74$  g/mol )

**ÖLÇME – DEĞERLENDİRME**

Çalışma kâğıdı öğrencilere ödev olarak verilir.

**ÇALIŞMA KÂĞIDI**

1. Aşağıdaki linkte yer alan etkileşimli kitaptaki soruları çözünüz.

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=17984>  
(Çözerek Öğren)


2. Aşağıdaki linkte yer alan etkileşimli kitaptaki konu ile ilgili soruları çözünüz.

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/KarmaTestOnizle.aspx?alistirmald=18407>  
( Ünite Değerlendirme Soruları)



# KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE

SULU ÇÖZELTİ DENGELERİ

<b>Ders</b>	<b>Kimya</b>	 <b>40 dk.</b>
<b>Sınıf</b>	<b>11</b>	
<b>Ünite Adı</b>	<b>Kimyasal Tepkimelerde Denge</b>	
<b>Bölüm Adı</b>	<b>Sulu Çözelti Dengeleri</b>	
<b>Konu</b>	<b>Asit ve Bazların Ayrışma Dengesi</b> <b>Kuvvetli ve Zayıf Asit Bazların pH Değerleri</b>	
<b>Kazanımlar</b>	<b>11.6.3.4. Asitlik/bazlık gücü ile ayrışma denge sabitleri arasında ilişki kurar.</b> <b>11.6.3.5. Kuvvetli ve zayıf monoprotik asit/baz çözeltilerinin pH değerlerini hesaplar.</b>	
<b>Materyaller</b>	<b>Etkileşimli Kitap</b>	
<b>Kaynaklar</b>	<b>MEB Ortaöğretim 11. Sınıf Kimya Ders Kitabı</b>	

## YÖNERGE

1. Asitlerin/bazların iyonlaşma oranlarının denge sabitleriyle ilişkilendirilmesi sağlanır.
2. Genel olarak tek protonlu zayıf bir asit HA ile gösterilir.
3. HA asidi ile su arasında denge kurulur. Bu tepkimeye ait iyonlaşma denge ifadesi yazılır. Asidin iyonlaşma denge sabitine asitlik sabiti denir ve  $K_a$  ile gösterilir.
4. Genel olarak zayıf bir baz MOH şeklinde gösterilir.  $M^+$  ve  $OH^-$  iyonları ile MOH bazı arasında denge kurulur. Bu tepkimeye ait iyonlaşma denge ifadesi yazılır. Bazın iyonlaşma denge sabitine bazlık sabiti denir ve  $K_b$  ile gösterilir.
5. Zayıf bir asit suda ne kadar çok iyonlaşıyorsa asitlik sabitinin o kadar büyük olduğu, asitlik sabiti arttıkça asidin kuvvetinin arttığı belirtilir.
6. Zayıf bir baz suda ne kadar çok çözünüyorsa bazlık sabitinin o kadar büyük olduğu, bazlık sabiti arttıkça bazın kuvvetinin arttığı belirtilir.
7. Çok derişik ve çok seyreltik asit/baz çözeltilerinin pH değerlerine girilmez.
8. Zayıf asitler/bazlar için  $[H^+] = (K_a.C_a)^{1/2}$  ve  $[OH^-] = (K_b.C_b)^{1/2}$  eşitlikleri esas alınır.
9. Poliprotik asitlere girilmez.
10. Aşağıdaki alıştırmalar öğrencilere çözülür/çözdürülür.

**Alıştırma 1:**

25 °C'de  $K_a$  değeri  $2,5 \times 10^{-6}$  olan 0,4 M'lık HA asidinin

- H<sup>+</sup> iyon derişimini
- pH ve pOH'ını
- Ayrışma yüzdesini hesaplayınız.

**Alıştırma 2:**

0,2 M'lık MOH zayıf bazının pH'ı 8'dir. Buna göre MOH'ın ayrışma yüzdesi kaçtır?

**Alıştırma 3:**

0.1 M'lık HA asidi suda % 0.1 oranında iyonlaşmaktadır. Çözeltinin pH değeri kaçtır?

**Alıştırma 4:**

0.05 M'lık NH<sub>3</sub> çözeltisinin pH= 11'dir. Buna göre aynı sıcaklıkta NH<sub>3</sub>'ün bazlık denge sabiti  $K_b$  kaçtır?

**Alıştırma 5:**

25 °C'de molar derişimleri eşit olan aşağıdaki asitlerin sulu çözeltilerinde iyonlaşma yüzdeleri arasındaki ilişkiyi küçükten büyüğe sıralayınız.

Asit	$K_a$
HCN	$6,2 \times 10^{-10}$
HF	$6,6 \times 10^{-4}$
HCOOH	$1,7 \times 10^{-4}$
CH <sub>3</sub> COOH	$1,8 \times 10^{-5}$

**Alıştırma 6:**

5,6 gram KOH ile hazırlanan 100 ml sulu çözeltisindeki OH<sup>-</sup> iyonu derişimini bularak pOH ve pH değerlerini hesaplayınız. (KOH=56g/mol)

**Alıştırma 7:**

25 °C'de hazırlanan ve pOH'ı 12 olan 500 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> çözeltisinde kaç gram H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> vardır? (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 98 g/mol , H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>'ün ikinci asitliği kuvvetli kabul edilecektir.)

**Alıştırma 8:**

25 °C'de 1,825 gram HCl 500 mL suda çözüldüğünde ortamın pH'ı kaçtır?

(HCl= 36,5 g/mol)

**ÖLÇME – DEĞERLENDİRME**

Çalışma kâğıdı öğrencilere ödev olarak verilir.

**ÇALIŞMA KÂĞIDI**

1. Aşağıdaki linkte yer alan etkileşimli kitaptaki soruları çözünüz.

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=17997>  
(Çözerek Öğren)

2. Aşağıdaki linkte yer alan etkileşimli kitaptaki konu ile ilgili soruları çözünüz.

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/KarmaTestOnizle.aspx?alistirmald=18407>  
( Ünite Değerlendirme Soruları)

# KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE

SULU ÇÖZELTİ DENGELERİ

<b>Ders</b>	<b>Kimya</b>	 <b>2x40 dk.</b>
<b>Sınıf</b>	<b>11</b>	
<b>Ünite Adı</b>	<b>Kimyasal Tepkimelerde Denge</b>	
<b>Bölüm Adı</b>	<b>Sulu Çözelti Dengeleri</b>	
<b>Konu</b>	<b>Tuzların Asit-Baz Özelliği</b> <b>Kuvvetli Asit-Baz Titrasyonu</b>	
<b>Kazanımlar</b>	<b>11.6.3.7. Tuz çözeltilerinin asitlik/bazlık özelliklerini açıklar.</b> <b>11.6.3.8. Kuvvetli asit/baz derişimlerini titrasyon yöntemiyle belirler.</b>	
<b>Materyaller</b>	<b>Etkileşimli Kitap</b>	
<b>Kaynaklar</b>	<b>MEB Ortaöğretim 11. Sınıf Kimya Ders Kitabı</b>	

## YÖNERGE

1. Asidik, bazik ve nötr tuz kavramları açıklanır.  
Aşağıda verilen etkileşimli kitaptaki linkten yararlanılır.  
<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/ResimEslestirOnizle.aspx?alistirmald=2237> (Sürüklenebilir Ögeler)
2. Anyonu zayıf baz olan tuzlara örnekler verilir.
3. Katyonu  $\text{NH}_4^+$  veya anyonu  $\text{HSO}_4^-$  olan tuzların asitliği üzerinde durulur.
4. Hidroliz hesaplamalarına girilmez.
5. Titrasyon deneyi yaptırılıp sonuçların grafik üzerinden gösterilerek yorumlanması sağlanır.  
Aşağıda verilen eba linkten titrasyon deneyi izletilir.  
(Şifrenizle Eba'ya giriş yaptıktan sonra aşağıdaki linke tıklayınız.)  
[https://www.eba.gov.tr/ders/proxy/VCollabPlayer\\_v0.0.668/index.html#/main/curriculumResource?resourceID=37d7ea166a946c253d46e5fd3b3af6ed&resourceTypeID=3&loc=10&showCurriculumPath=true](https://www.eba.gov.tr/ders/proxy/VCollabPlayer_v0.0.668/index.html#/main/curriculumResource?resourceID=37d7ea166a946c253d46e5fd3b3af6ed&resourceTypeID=3&loc=10&showCurriculumPath=true)
6. Titrasyonla ilgili hesaplama örnekleri verilir.
7. Aşağıdaki alıştırmalar öğrencilere çözülür/çözdürülür.

**Alıştırma 1:**

Aşağıda verilen tuzları asidik, bazik veya nötr olarak sınıflandırınız.

Tuzlar	Asidik	Bazik	Nötr
NaCl			
$\text{NH}_4\text{NO}_3$			
NaCN			
$\text{KNO}_3$			
$\text{K}_2\text{SO}_4$			
NaF			
$\text{FeCl}_3$			
$\text{NaHSO}_4$			

**Alıştırma 2:**

Aşağıdaki tabloda verilen tuzları oluşturan asit ve bazları karşısına yazınız.

Tuzlar	Asit	Baz
NaCl		
$\text{NH}_4\text{NO}_3$		
NaCN		
$\text{KNO}_3$		
$\text{K}_2\text{SO}_4$		

**Alıştırma 3:**

Aşağıdaki cümlelerdeki boşlukları uygun ifadelerle tamamlayınız.

hidroliz	nötr tuz	asidik	tuz	bazik
----------	----------	--------	-----	-------

Asit ve bazların tepkimesinden oluşan iyonik bileşiklere .....denir.
Bir iyonun su ile tepkimeye girerek zayıf asit veya baz oluşturmaya .....denir.
Suda çözüldüğünde nötral çözelti oluşturan tuzlara .....denir.
Kuvvetli bir baz ve zayıf bir asitten oluşan tuzlar .....özellik gösterir.
Kuvvetli bir asit ve zayıf bir bazdan oluşan tuzlar .....özellik gösterir.

**Alıştırma 4:**

Aşağıdaki cümlelerdeki boşlukları uygun ifadelerle tamamlayınız.

bazık	indikatör	dönüm noktası	asidik	titrasyon	eşdeğerlik noktası	değerlik
-------	-----------	---------------	--------	-----------	--------------------	----------

Ortamın pH aralığına göre renk değiştiren organik veya inorganik maddelere..... denir.
Titrasyon işleminde çözeltilinin renk değiştirdiği noktaya .....veya..... denir.
Hacmi bilinen ancak derişimi bilinmeyen bir asidin (veya bazın) hacmi ve derişimi bilinen bir baz (veya asit) yardımı ile asidin (veya bazın) derişiminin bulunmasında kullanılan yöntem .....denir.
Nötrleşme tepkimesinde ortamdaki $n_{H^+} > n_{OH^-}$ ise ortam .....; $n_{OH^-} > n_{H^+}$ ise ortam .....özellikte olur.
Asidin suda oluşturduğu $H^+$ iyonu sayısına ve bazın suda oluşturduğu $OH^-$ iyonu sayısına ..... denir.

**Alıştırma 5:**

0,4 M 200 mL KOH çözeltilisinin tam nötrleşmesi için 200 mL HCl harcandığına göre HCl çözeltilisinin derişimini bulunuz.

**Alıştırma 6:**

0,01 M 500 mL  $HNO_3$  çözeltilisi hazırlanıyor. Çözeltiye 0,01 M 500 mL KOH çözeltilisi eklendiğinde ortamın pH değeri kaç olur?

**Alıştırma 7:**

0,04 M 400 mL  $HNO_3$  çözeltilisi hazırlanıyor. Çözeltiye 0,02 M 400 mL KOH çözeltilisi eklendiğinde ortamın pH değeri kaç olur?

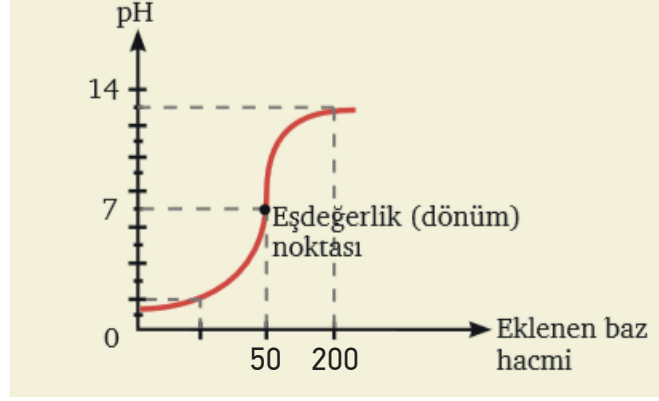
**Alıştırma 8:**

0,04 M 400 mL  $HNO_3$  çözeltilisi hazırlanıyor. Çözeltiye 0,02 M 1200 mL KOH çözeltilisi eklendiğinde ortamın pH değeri kaç olur? ( $\log 5 = 0,7$ )



**Alıştırma 9:**

0,1 M 100 mL HCl çözeltisinin NaOH çözeltisi ile titrasyonuna ait grafik aşağıdaki gibidir. Buna göre nötr çözeltili kaç mol NaOH eklendiğinde pH=13 olur?

**ÖLÇME – DEĞERLENDİRME**

Çalışma kâğıdı öğrencilere ödev olarak verilir.

**ÇALIŞMA KÂĞIDI**

1. Aşağıdaki linklerde yer alan etkileşimli kitaptaki soruları çözünüz.

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=18001>

(Çözerek Öğren)

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/CozumluSoruOnizle.aspx?alistirmald=18035>

(Çözerek Öğren)