

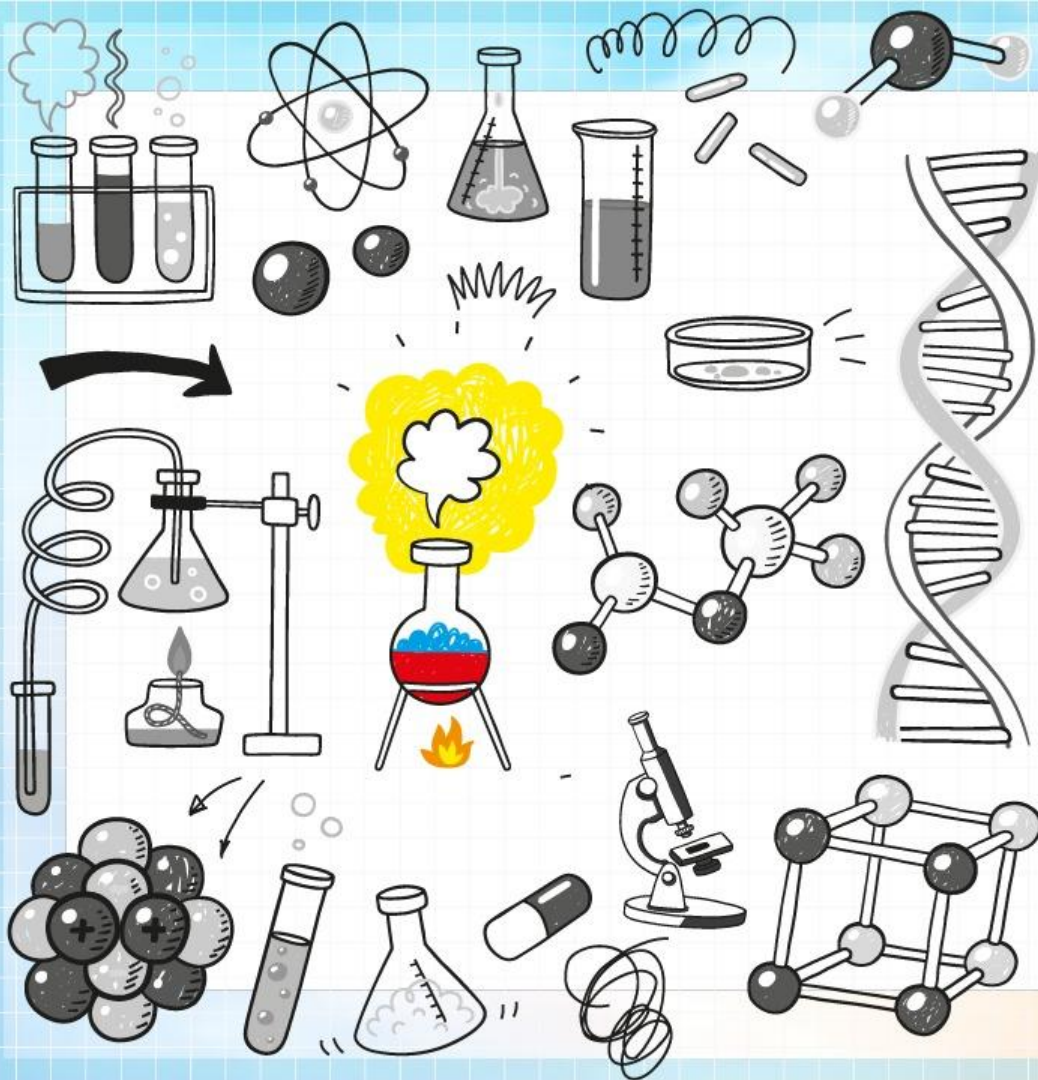
## 5. ÜNİTE

KONU  
ANLATIMI

### KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ - 1

11.5.1. Tepkime Hızları

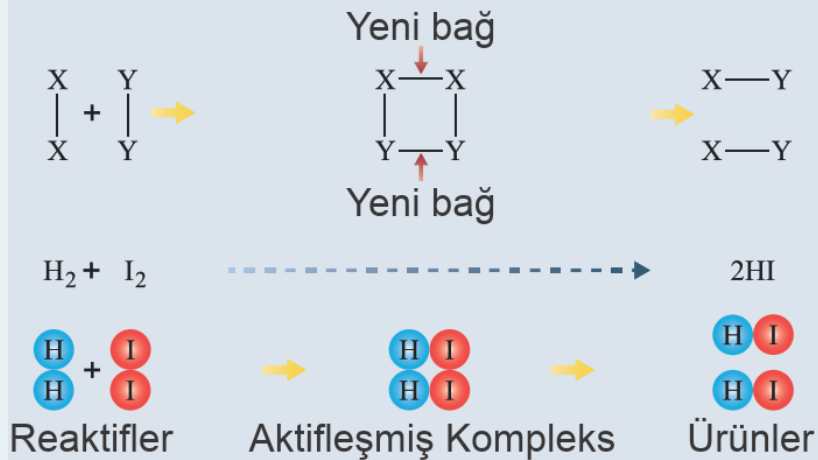
AYT - II. Sınıf



### ÇARPIŞMA TEORİSİ

Çarpışma teorisine göre kimyasal tepkimeler, tepkimeye giren taneciklerin çarpışması sonucunda gerçekleşir.

#### Geçiş Hali Teorisi



### Etkin Çarpışma

Kimyasal tepkimeler taneciklerin çarpışmaları sonucu oluşur. Bu çarpışmalar sonucunda tepkimeye giren taneciklerdeki bağlar kopar ve ürünlerde yeni bağlar oluşur. Ancak her çarpışma bir tepkimeyle sonuçlanmaz.

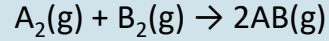
Bir çarpışmanın tepkimeyle sonuçlanabilmesi için;

1. Tepkimeyi meydana getirecek tanecikler belirli bir kinetik enerjiyle çarpışmalıdır. Bu enerjiye eşik enerjisi denir.
2. Tepkimeyi meydana getirecek tanecikleri uygun geometride çarpışmalıdır.

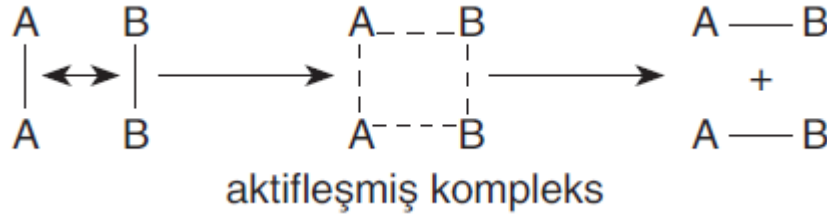
Tepkimeyle sonuçlanan çarpışmalara **etkin çarpışma** denir.



### Etkin Çarpışma

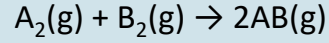


Tepkimesi gerçekleşirken moleküller uygun geometride aşağıdaki gibi çarpışmalıdır.

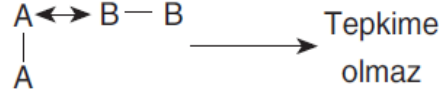
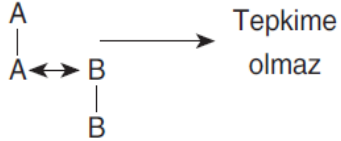


Tepkime ortamındaki etkin çarpışma sayısı arttıkça tepkime hızı da artar.

## Etkin Çarpışma



Moleküller aşağıdaki gibi çarpılırsa tepkime gerçekleşmez.

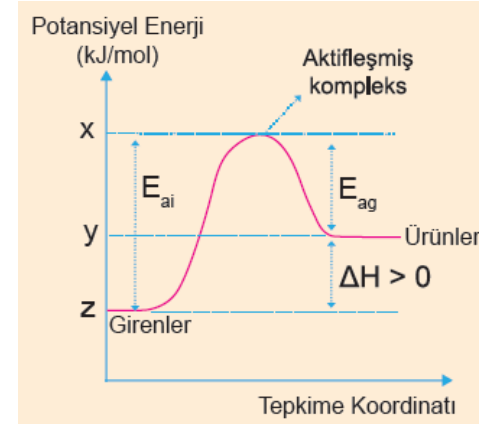


**KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ**
**Aktifleşme Enerjisi**

Bir kimyasal tepkimedeki taneciklerin çarpışarak ürüne dönüşebilmeleri için gerekli olan minimum enerjiye **aktifleşme enerjisi** ya da **eşik enerjisi** denir.

- $E_a$  ile gösterilir.
- Bir tepkimenin aktifleşme enerjisi tepkimeye giren maddelerin türüne bağlıdır.
- Aktifleşme enerjisi her zaman pozitif bir sayıdır.
- **Aktifleşme enerjisi küçük olan tepkimeler daha hızlı gerçekleşir.**

• Çarpışma gerçekleştiğinde kararsız durumda yüksek potansiyel enerjili bir geçiş hali oluşur. Bu geçiş haline **aktifleşmiş kompleks** denir.

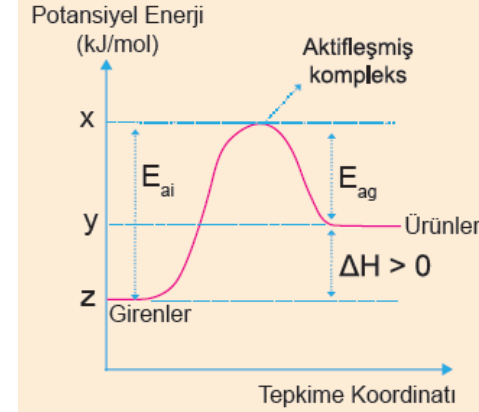


### Aktifleşme Enerjisi

- Tepkimeye girenlerin ürünlere dönüşmesine ileri tepkime, ürünlerin girenlere dönüşmesine geri tepkime denir.
- Her iki tepkime de aktifleşmiş kompleks üzerinden yürür.

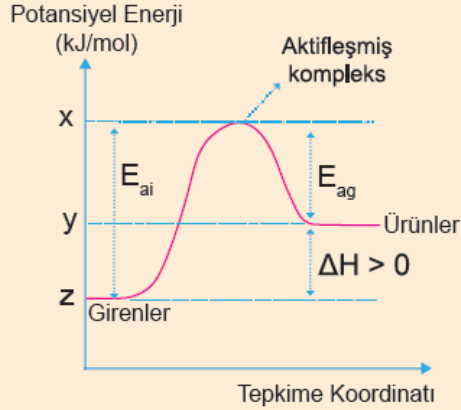
- Tepkimeye girenlerin aktifleşmiş kompleks oluşturmaları için sahip olmaları gereken en düşük enerjiye **ileri tepkimenin aktifleşme enerjisi ( $E_{ai}$ )** denir.
- Ürünlerin aktifleşmiş kompleks oluşturmalarını sağlayacak en düşük enerjiye ise **geri tepkimenin aktifleşme enerjisi ( $E_{ag}$ )** denir.
- Tepkime entalpileri ( $\Delta H$ ) aktivasyon enerjileri farkı ile hesaplanabilir.

$$\Delta H = E_{ai} - E_{ag}$$



## Potansiyel Enerji - Tepkime Koordinatı Grafikleri ve Yorumları

## Endotermik Tepkimeler



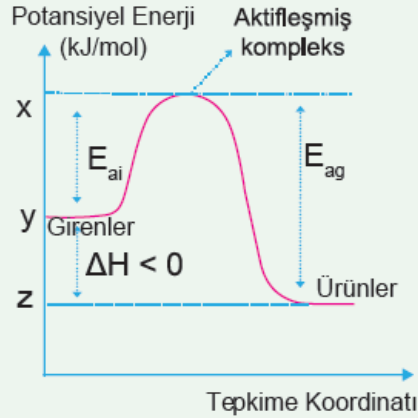
Yandaki grafiğe göre,

- Ürünlerin ısı kapsamını reaksiyona girenlerden daha çoktur.
- Girenlerin toplam enerjisi z kJ/mol
- Ürünlerin toplam enerjisi y kJ/mol
- Aktifleşmiş kompleksin enerjisi x kJ/mol
- İleri aktifleşme enerjisi =  $E_{ai} = x - z$  kJ/mol
- Geri aktifleşme enerjisi =  $E_{ag} = x - y$  kJ/mol
- $\Delta H = E_{ai} - E_{ag} = y - z$  kJ/mol



## Potansiyel Enerji - Tepkime Koordinatı Grafikleri ve Yorumları

### Ekzotermik Tepkimeler



Yandaki grafiğe göre,

- Tepkimeye girenlerin ısı ürünlerinkinden daha çöktür.
- Girenlerin toplam enerjisi y kJ/mol
- Ürünlerin toplam enerjisi z kJ/mol
- Aktifleşmiş kompleksin enerjisi x kJ/mol
- İleri aktifleşme enerjisi =  $E_{ai} = x - y$  kJ/mol
- Geri aktifleşme enerjisi =  $E_{ag} = x - z$  kJ/mol
- $\Delta H = E_{ai} - E_{ag} = z - y$  kJ/mol

**ÖRNEK 1.**

Kapalı bir kapta bulunan  $X_2(g)$  ve  $Y_2(g)$  molekülleri sürekli olarak birbirleri ile çarpışır.

**Bu çarpışmaların tepkimeyle sonuçlanabilmesi için;**

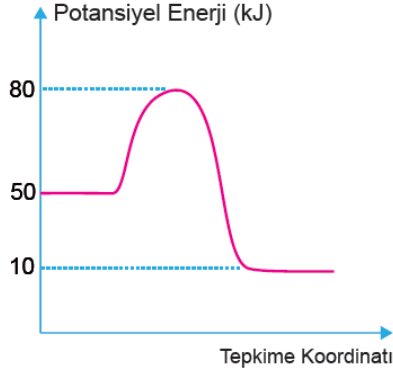
- I.  $X_2(g)$  ve  $Y_2(g)$  moleküllerinin uygun geometrik biçimde ve aynı düzlemde çarpışmaları gerekir.
- II.  $X_2(g)$  ve  $Y_2(g)$  moleküllerinin yeterli kinetik enerjiye sahip olması gerekir.
- III. Aktifleşmiş kompleksin oluşması gerekir.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve II                      E) I, II ve III



## ÖRNEK 2.



Potansiyel enerji-tepkime koordinatı yukarıdaki gibi olan tepkime ile ilgili,

- I. Geri yöndeki aktifleşme enerjisi 40 kJ dür.
- II. İleri yöndeki aktifleşme enerjisi 30 kJ dür.
- III. Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi 80 kJ dür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II
- D) II ve III      E) I, II ve III

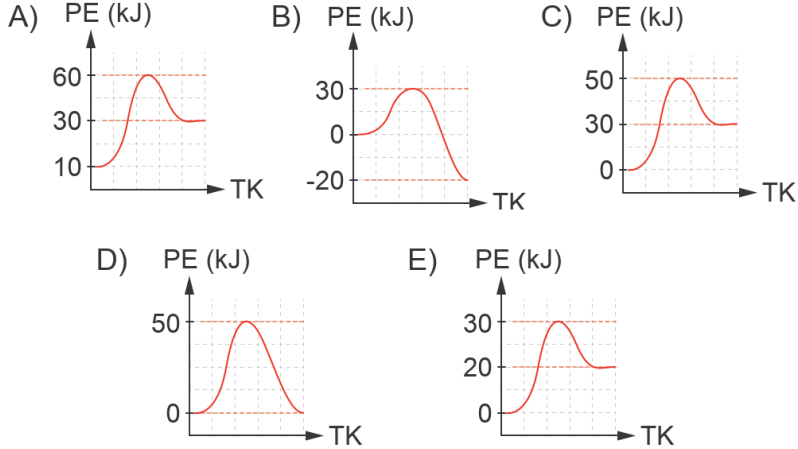


## ÖRNEK 3.

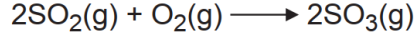
## KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ



Tepkimesinin aktifleşme enerjisi 50 kJ olduğuna göre, bu tepkimenin potansiyel enerji – tepkime koordinatı grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



## ÖRNEK 4.



Tepkimesine göre  $\text{SO}_2$  bileşiğinin standart molar oluşum ısı  $-297 \text{ kJ}$ ,  $\text{SO}_3$  bileşiğinin standart molar oluşum ısı  $-396 \text{ kJ}$ 'dir.

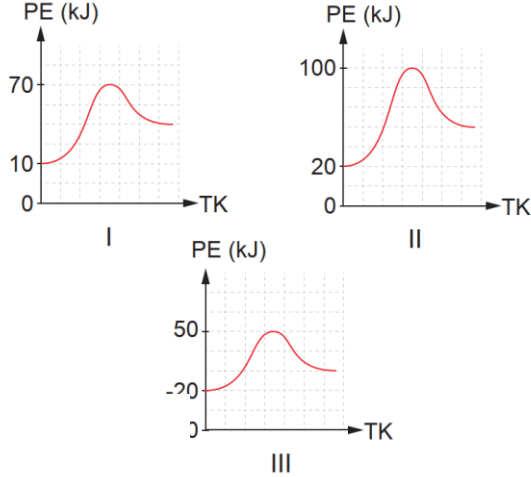
**Tepkimenin ileri aktifleşme enerjisi  $7 \text{ kJ}$  olduğuna göre geri aktifleşme enerjisi kaç  $\text{kJ}$ 'dir?**

- A) 205                      B) 191                      C) 92  
D) 99                        E) 198



## ÖRNEK 5.

## KİMYASAL TEPKİMELEERDE HIZ



Yukarıda aynı koşullarda gerçekleşen 3 farklı tepkimenin potansiyel enerji (PE) tepkime koordinatı (TK) grafikleri verilmiştir.

**Buna göre, tepkime hızlarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

- A) I > II > III      B) II > I > III      C) I = III > II  
D) I > III > II      E) II > III > I



## ÖRNEK 6.

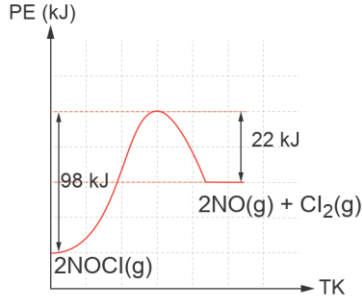
## SINAVDA ÇIKTI

## KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ

2015 LYS



tepkimesinin potansiyel enerji (Ep)-tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- I. İleri yöndeki tepkimenin aktifleşme enerjisi 98 kJ'dir.
- II. İleri yöndeki tepkime için  $\Delta H = 76$  kJ'dir.
- III. Geri yöndeki tepkime endotermiktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız III                      C) I ve II  
D) II ve III                      E) I, II ve III

Kazanımlara göre sınıflandırılmış  
çıkış TYT-AYT sınav soruları ve daha  
fazlası...

ÖSYM ANALİZ KİMYA Kitabımızda..

Kazanımlara Uygun Son 10 Yıllık Çıkış ÖSYM Sorularını Sizin İçin ANALİZ ettik!

TYT  
AYT

# ÖSYM ANALİZ

#ÖSYMAnaliz

## kimya

VIDEO ÇÖZÜMLÜ

YOUTUBE

AKILLI TAHTA UYUMLU

►Kazanımlara Göre Sınıflandırılmış Son 10 Yıllık Çıkış ÖSYM Soruları

►ÖSYM Tipi Ya Çıkarsa Soruları

►Yeni Nesli Çıkarsa Soruları

►Çıkış Soruları ve ORBITAL Sorularından Çıkan Rastgele Değerlendirme Testleri

Orbital Yayınları

Hamdi Özkan | Serkan Yavuz | Çetin Gündüz | Yakup Demir

## TEPKİME HIZLARI

- Birim zamanda madde miktarında gerçekleşen değişmeye **tepkime hızı** denir.
- Tepkime hızı ile ilgili hesaplamalarda genellikle madde miktarının birimi olarak molar derişim (mol/L) ve zaman ise (s) cinsinden kullanılır.

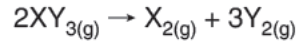
$$\text{Tepkime hızı} = \frac{\text{Madde miktarındaki değişme}}{\text{Zaman aralığı}} = \frac{\text{mol/L}}{\text{s}} = \frac{\text{M}}{\text{s}}$$





## TEPKİME HIZLARI

- Bir kimyasal tepkimenin hızı, birim zamanda reaktiflerin derişimindeki azalma ya da birim zamanda ürünlerin derişimindeki artma olarak tanımlanabilir.



tepkimesine göre;

$$XY_3 \text{ ün harcanma hızı} = \frac{[XY_3] \text{ deki azalma}}{\text{Zaman aralığı}}$$

$$X_2 \text{ nin oluşma hızı} = \frac{[X_2] \text{ deki artma}}{\text{Zaman aralığı}}$$

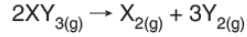
$$Y_2 \text{ nin oluşma hızı} = \frac{[Y_2] \text{ deki artma}}{\text{Zaman aralığı}}$$

Burada hesaplanan hız, belli bir zaman aralığı için belirlendiğinden **ortalama tepkime hızıdır**.



## TEPKİME HIZLARI

Bu tepkimede 2M XY<sub>3</sub> 1 saniyede tamamen X<sub>2</sub> ve Y<sub>2</sub> ye dönüşüyorsa;



Başlangıç:	2M	—	—
Değişim:	-2M	+1M	+3M
Sonuç:	—	1M	3M

$$TH_{XY_3} = \frac{-2M}{1s} = -2M / s \Rightarrow -29$$

$$TH_{X_2} = \frac{1M}{1s} = 1M / s \Rightarrow 9$$

$$TH_{Y_2} = \frac{3M}{1s} = 3M / s \Rightarrow 39$$

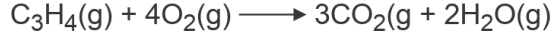
- XY<sub>3</sub> ün azalma hızı 2V
- X<sub>2</sub> nin oluşma hızının V
- Y<sub>2</sub> nin oluşma hızı 3V

$$-\frac{1}{2} TH_{XY_3} = \frac{1}{1} TH_{X_2} = \frac{1}{3} TH_{Y_2}$$

Tepkimede yer alan maddelerin katsayıları 1 bölü şeklinde hızların önüne yazılıp eşitlenirse harcanma ve oluşma hızları arasındaki bağıntı bulunur.



## ÖRNEK 7.



Tepkimesi sabit hacimli bir kapta gerçekleşmektedir.

$r_1$  =  $\text{C}_3\text{H}_4$  gazının ortalama harcanma hızı

$r_2$  =  $\text{O}_2$  gazının ortalama harcanma hızı

$r_3$  =  $\text{CO}_2$  gazının ortalama oluşma hızı

$r_4$  =  $\text{H}_2\text{O}$  gazının ortalama oluşma hızı

**Buna göre  $r_1$ ,  $r_2$ ,  $r_3$  ve  $r_4$  hızlarıyla ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?**

- A)  $4r_1 = r_2$                       B)  $2r_1 = r_4$                       C)  $r_2 = 2r_4$   
D)  $r_3 = 3/2r_4$                       E)  $r_1 = 3r_3$



**ÖRNEK 8.**

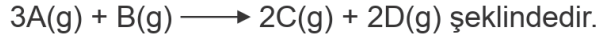
Gaz fazında tam verimle artansız gerçekleşen bir tepkime-  
de girenler ve ürünler arasındaki hız ilişkisi,

$$r = \frac{-\Delta[A]}{3\Delta t} = \frac{-\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{+\Delta[C]}{2\Delta t} = \frac{+\Delta[D]}{2\Delta t}$$

şeklindedir.

**Buna göre tepkimeyle ve tepkimede yer alan madde-  
lerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Tepkime denklemi,



B) Harcanma hızı en büyük olan A'dır.

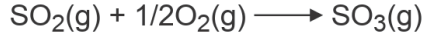
C) C ve D'nin oluşma hızları eşittir.

D) A'nın tükenmesi için geçen süre B'nin tükenmesi için  
geçen sürenin 3 katıdır.

E) B'nin harcanma hızı C'nin oluşma hızının yarısı kadardır.



## ÖRNEK 9.



Denklemine göre,  $\text{O}_2$  'nin derişimi 10 saniyede 0,2 molar-  
dan 0,15 molara düşüyor.

**Buna göre,  $\text{SO}_3$  gazının ortalama oluşma hızı kaç mol/  
L.s dir?**

- A)  $10^{-5}$     B)  $10^{-4}$     C)  $10^{-3}$     D)  $10^{-2}$     E)  $10^{-1}$



## ÖRNEK 10.

## KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ



0,6 mol  $\text{COCl}_2$  gazı sabit sıcaklıkta 2 litrelik bir kaptaki 30 saniyede tamamen parçalanıyor.

**Buna göre  $\text{COCl}_2$  gazının ortalama harcanma hızı kaç mol/L.s'dir?**

- A) 0,6      B) 0,3      C) 0,06      D) 0,03      E) 0,01



## ÖRNEK II.

## KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ



tepkimesi sabit sıcaklıkta 2 dakikada tamamlanmaktadır.

**14,4 gram Mg yeterince HNO<sub>3</sub> ile tamamen tepkimeye girdiğine göre tepkime süresince;**

I. Mg'un ortalama harcanma hızı 7,2 g/dak'dır.

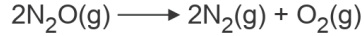
II. Normal koşullarda H<sub>2</sub>'in ortalama oluşma hızı  
6,72 L/dak'dır.

III. HNO<sub>3</sub>'ün ortalama harcanma hızı 0,015 mol/s'dir.

**yargılarından hangileri doğrudur?** (Mg: 24 g/mol)

- A) Yalnız I                      B) Yalnız III                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) I, II ve III



**ÖRNEK 12.****SINAVDA ÇIKTI****KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ****2019 AYT**

tepkimesi başladıktan 150 s sonra 0,0030 mol/L  $\text{O}_2$  oluşmaktadır.

Buna göre,  $\text{N}_2\text{O}$ 'nun ortalama tükenme hızı kaç mol  $\text{L}^{-1} \text{s}^{-1}$  dir?

- A)  $4,0 \times 10^{-4}$       B)  $2,0 \times 10^{-4}$       C)  $4,0 \times 10^{-5}$   
 D)  $2,0 \times 10^{-5}$       E)  $4,0 \times 10^{-6}$

Kazanımlara göre sınıflandırılmış  
 çıkmış TYT-AYT sınav soruları ve daha  
 fazlası...

**ÖSYM ANALİZ KİMYA** Kitabımızda..

Kazanımlara Uygun Son 10 Yıllık Çıkmış ÖSYM Sorularını Sizin İçin ANALİZ ettik!

TYT  
AYT

# ÖSYM ANALİZ

## kimya

#ÖSYMANALİZ

VIDEO ÇÖZÜMLÜ

AKILLI TAHTA

YOUTUBE

AKILLI TAHTA

YOUTUBE

AKILLI TAHTA

UYUMLU

►Kazanımlara Göre Sınıflandırılmış Son 10 Yıllık Çıkmış ÖSYM Soruları

►ÖSYM Tipi Ya Çıkmış Sorular

►Yeni Nesli Çıkmış Sorular

►Çıkış Sorular ve ORBITAL Sorularından Çıkan Random Değerme Testleri



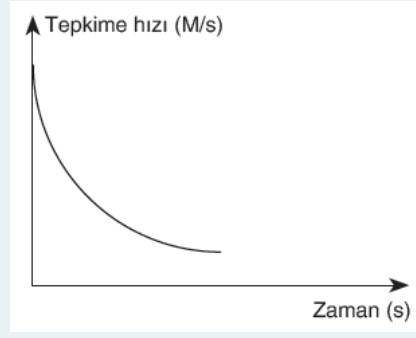
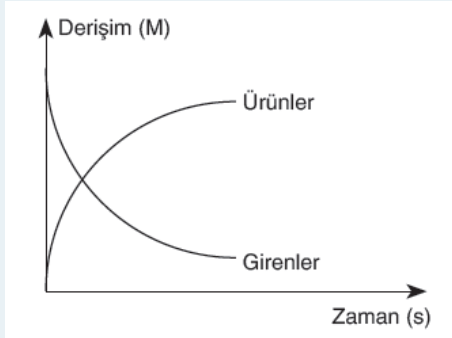
Hamdi Özkan | Serkan Yavuz | Çetin Gündüz | Yakup Demir



## Tepkime Hızı – Zaman Grafiği

Bir kimyasal tepkimedeki ürünler, tepkimeye girenlerin etkin çarpışması sonucu oluşur.

Kimyasal tepkimeler gerçekleşirken, girenler ürünlere dönüştükleri için zamanla derişimleri azalır. Bu nedenle etkin çarpışma sayısı ve tepkime hızı da zamanla azalır.

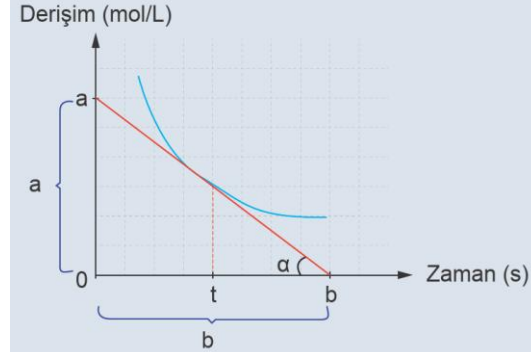


### Ortalama Hız ve Anlık Hız

**Ortalama Hız:** Bir tepkimedeki yer alan maddelerin derişimlerinin belirli zaman aralığındaki değişimi tepkimenin ortalama hızıdır.

**Anlık Hız:** Tepkimenin herhangi bir anında ölçülen hız anlık hızdır.

- Reaktiflerin derişimi zamanla azaldığından tepkimenin anlık hızı da zamanla azalır.
- Tepkimenin anlık hızı bulunurken, tepkimedeki bir maddeye ait derişim – zaman grafiğinde hangi andaki hız isteniyorsa grafiğe o noktadan teğet çizilir. Bu teğetin eğimi ( $\tan \alpha$ ) tepkimenin o andaki hızını verir.



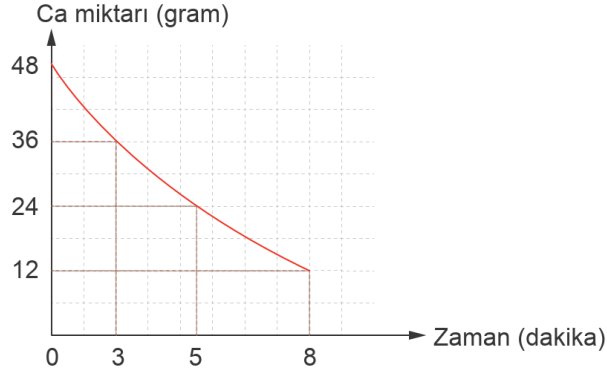
Tepkimenin t anındaki anlık hızı;

$$TH = \tan \alpha = \frac{a-0}{b-0} = \frac{a}{b} \text{ şeklinde hesaplanır.}$$



## ÖRNEK 13.

## KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ



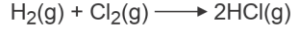
Denklemine göre kalsiyum madde miktarındaki değişim grafikteki gibidir.

**Buna göre 0–5. dakikalar arasında  $\text{H}_2$  gazının ortalama oluşma hızı kaç gram/saniyedir?** (H: 1, Ca: 40 g/mol)

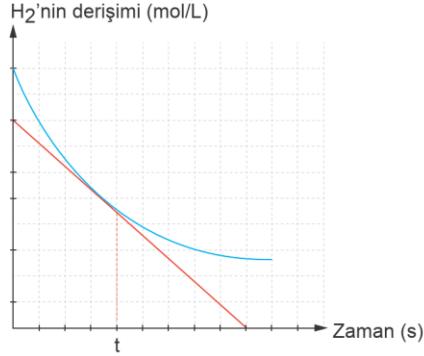
- A)  $1 \cdot 10^{-3}$       B)  $2 \cdot 10^{-3}$       C)  $3 \cdot 10^{-3}$   
 D)  $4 \cdot 10^{-3}$       E)  $6 \cdot 10^{-3}$



## ÖRNEK 14.



Tepkimesinde  $\text{H}_2$  gazının derişiminin zamanla değişimi aşağıdaki grafikteki gibidir.



Çizilen grafikte ilgili,

- I. Tepkimenin anlık hızı zamanla azalır.
- II. Zaman – derişim grafiğine  $t$  anında çizilen teğetin eğimi ortalama hızı verir.
- III. Tepkimenin başlangıç hızı en yüksektir.

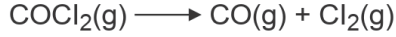
yargularından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve II                        E) I ve III



## ÖRNEK 15.

## KİMYASAL TEPKİMELEERDE HIZ



Tepkimesinde  $\text{COCl}_2$ 'nin zaman – derişim değerleri tabloda verilmiştir.

Zaman (s)	$[\text{COCl}_2]$ (M)
0	0,500
300	0,375
600	0,300
900	0,220
1200	0,200

Buna göre,

- I. Tepkimenin ortalama hızı zamanla azalmıştır.
- II. 0 – 600 saniyeler arasında ortalama hız  $5 \cdot 10^{-4}$  M/s'dir.
- III. 0 – 1200 saniyeler arasında ortalama hız  $2,5 \cdot 10^{-4}$  M/s'dir.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

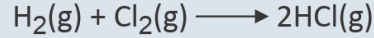
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve III                      E) I, II ve III



### Homojen ve Heterojen Tepkimeler

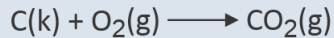
- Bir kimyasal tepkimede reaktiflerin ve ürünlerin fiziksel hali aynı ise (aynı fazda ise) bu tür **tepkimelere homojen tepkimeler** denir.

#### *Homojen Tepkime;*



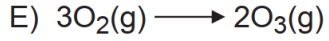
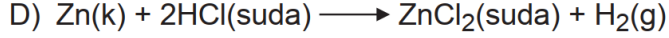
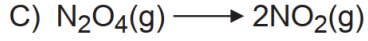
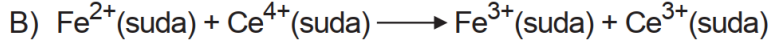
- Bir kimyasal tepkimede reaktif ve ürünleri oluşturan maddelerden birinin fiziksel hâli farklı ise bu tür tepkimelere heterojen tepkimeler denir.

#### *Heterojen Tepkime;*



## ÖRNEK 16.

Aşağıdaki tepkimelerden hangisi homojen fazlı değildir?



### Tepkime Hızlarının İzlenmesi

Kimyasal bir tepkimede reaktiflerin miktarındaki azalma veya ürünlerin miktarındaki artma doğrudan ölçülemez.

Bu nedenle tepkime sonucunda meydana gelen fiziksel değişimler takip edilerek tepkime hızları belirlenir.

Tepkimede;

- Renk değişimi
- Basınç veya hacim değişimi
- pH değişimi
- İletkenlik değişimi
- Isı değişimi

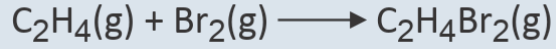
gibi bazı özelliklerin zamanla değişimi gözlenerek sonuca ulaşılabilir.





## 1. Renk Değişimi

Renk değişiminin gözlenebilmesi için, tepkimedeki renkli maddeler bulunmalı veya renkli maddeler oluşmalıdır. Bunun sonucunda zamanla renk değişimi gözlenir.



Rensiz

Kırmızı

Rensiz

## 2. Basınç veya Hacim Değişimi

Basınç değişimi yardımıyla tepkime hızının izlenebilmesi için tepkimede gaz fazında maddelerin olması ve gazların mol sayılarının değişmesi gerekir.

Reaktif		Ürün
$N_2(g) + 3H_2(g)$	$\longrightarrow$	$2NH_3(g)$
4 mol gaz		2 mol gaz

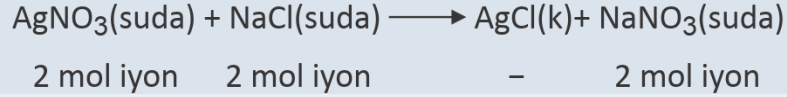
Yukarıdaki tepkimede sabit sıcaklıkta gazların mol sayısı zamanla azaldığı için;

- Sabit hacimli kapta basınç zamanla azalır. Basıncıdaki azalma miktarından, birim zamanda mol sayısındaki azalma belirlenebilir.
- Sabit basınçlı kapta ise hacim zamanla azalır. Hacimdeki azalma miktarından birim zamanda mol sayısındaki azalma belirlenebilir.



### 3. İletkenlik Değişimi

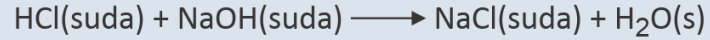
İletkenlik değişimi yardımıyla tepkime hızının izlenebilmesi için çözelti ortamında gerçekleşen tepkimelerde iyonların derişimi zamanla değişmelidir.



Yukarıdaki tepkimede iyonların derişimi zamanla azalır. Buna bağlı olarak iletkenlikte azalır. İletkenlikteki azalma gözlenerek tepkime hızı ölçülebilir.

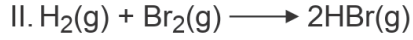
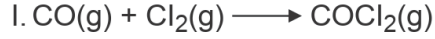
#### 4. pH Değişimi

Tepkimedede H<sup>+</sup> veya OH<sup>-</sup> iyonları olmalı ve bu iyonların derişimi zamanla değişmelidir.



## ÖRNEK 17.

Sabit hacimli bir kaptaki belirli bir sıcaklıkta gerçekleşen,



yukarıdaki tepkimelerden hangilerinin hızı basınçtaki azalmanın ölçülmesi ile belirlenebilir?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve III  
D) II ve III                      E) I, II ve III



## ÖRNEK 18.



Renksiz

Mavi

**tepkimesinin sabit sıcaklıkta hızını ölçmek için;**

I. Çözelti rengindeki değişim

II. pH değerindeki değişim

III. Sabit hacimli kapta gaz basıncındaki değişim

**niceliklerinden hangileri kullanılabilir?**

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III



## ÖRNEK 19.

Gaz fazında gerçekleşen bazı tepkimelerde girenler ve ürünler arasındaki hız ilişkisi verilmiştir.

$$\text{I. } r_1 = \frac{-\Delta[\text{H}_2]}{\Delta t} = \frac{-\Delta[\text{Cl}_2]}{\Delta t} = \frac{+\Delta[\text{HCl}]}{2\Delta t}$$

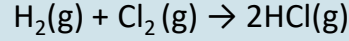
$$\text{II. } r_2 = \frac{-\Delta[\text{NH}_3]}{2\Delta t} = \frac{+\Delta[\text{N}_2]}{\Delta t} = \frac{+\Delta[\text{H}_2]}{3\Delta t}$$

$$\text{III. } r_2 = \frac{-\Delta[\text{N}_2]}{2\Delta t} = \frac{-\Delta[\text{O}_2]}{5\Delta t} = \frac{+\Delta[\text{N}_2\text{O}_5]}{2\Delta t}$$

Buna göre hangi tepkimenin hızı sabit hacimli bir kapta basınç artışının ölçülmesi ile belirlenebilir? (T, sbt)

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) II ve III                      E) I, II ve III



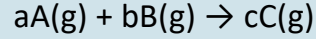
**TEK BASAMAKLI TEPKİMELERDE  
HIZ İFADESİ**

Yukarıdaki tepkime tek basamakta gerçekleşmiştir.

- Kimyasal tepkimelerin hızı ile tepkimeye giren maddelerin derişimleri arasındaki ilişkiyi gösteren bağıntıya hız denklemleri ya da tepkimenin hız ifadesi denir.
- Tek basamakta gerçekleşen bir tepkimenin hız ifadesi reaktiflerin derişimlerine bağlıdır.
- Maddelerin başlangıç derişimlerinden yararlanılarak tepkime hız ifadeleri bulunur.





**TEK BASAMAKLI TEPKİMELERDE  
HIZ İFADESİ**

Şeklinde olan ve tek basamakta gerçekleşen bir tepkimenin hız ifadesi,

$$TH = k.[A]^a . [B]^b$$

şeklindedir.

- Hız ifadesinde tepkimeye girenlerden gaz hâlde olanlar ve çözelti içerisinde bulunan maddeler kullanılır. Saf sıvı ve katıların derişimleri sabit olduğu için hız ifadesinde yer almazlar.
- $(a + b)$  değerine **tepkimenin derecesi** denir.
- $k$  = hız sabiti

### Hız sabiti (k)

- ✓ Her reaksiyon için farklı olan bir sabittir.
- ✓ Madde ilavesi ile hız sabiti değişmez.
- ✓ Tepkimeye bağlıdır.
- ✓ Hız sabiti büyük olan tepkimeler hızlıdır ve aktifleşme enerjileri düşüktür.
- ✓ Hız sabitini (k), sıcaklık, katalizör ve temas yüzeyi değiştirir.
- ✓ Hız sabitinin (k) birimi aşağıdaki gibi bulunur. Toplam tepkime derecesi x ise, k'nın birimi;

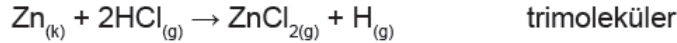
$$r = \left( \frac{\text{L}}{\text{mol}} \right)^{x-1} \cdot \frac{1}{\text{s}}$$



## Molekülerite

Net tepkime denkleminde tepkimeye giren maddelerin katsayıları toplamına **molekülerite** denir.

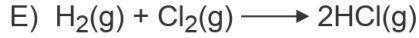
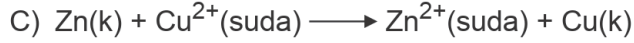
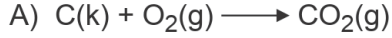
- Katsayılar toplamı 1 ise unimoleküler ya da monomoleküler tepkime denir.
- Katsayılar toplamı 2 ise, bimoleküler tepkime denir.
- Katsayılar toplamı 3 ise, trimoleküler tepkime denir.



## ÖRNEK 20.

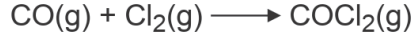
## KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ

Tek basamakta gerçekleşen aşağıdaki tepkimelerden hangisinin tepkime derecesi diğerlerinden farklıdır?



## ÖRNEK 21.

## KİMYASAL TEPKİMELEERDE HIZ



Tepkimesi sabit hacimli kapalı bir kaptaki sabit sıcaklıkta tek basamakta gerçekleşmektedir.

**Buna göre;**

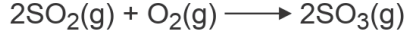
- I. Tepkimenin moleküleritesi 2'dir.
- II. Tepkimenin hız bağıntısı,  $\text{TH} = k \cdot [\text{CO}] \cdot [\text{Cl}_2]$  şeklindedir.
- III. Hız sabiti  $k$ 'nın birimi = mol/L.s şeklindedir.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I                      B) I ve II                      C) I ve III  
D) I, II ve III                      E) II ve III



## ÖRNEK 22.



Tepkimesi sabit sıcaklıkta tek adımda gerçekleşmektedir.

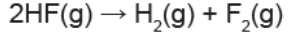
**Tepkime kabında 2 M SO<sub>2</sub> ve 1 M O<sub>2</sub> gazları bulunduğuna göre tepkimenin başlangıç hızı kaç mol/L.s'dir?**

(k: 0,1 L<sup>2</sup>/mol<sup>2</sup>.s)

- A) 0,2      B) 0,4      C) 0,8      D) 1,6      E) 3,2



## ÖRNEK 23.



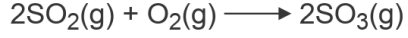
Yukarıda tek basamakta sabit sıcaklıkta gerçekleşen tepkimede HF gazının derişimi 0,2 molar olduğunda hız  $4 \cdot 10^{-3}$  mol/L.s olduğu gözleniyor.

**Buna göre, tepkimenin hız sabiti kaçtır?**

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5



## ÖRNEK 24.



Tepkimesi tek basamakta gerçekleşmektedir. 1 L'lik bir kaba 2'şer mol  $\text{SO}_2$  ve  $\text{O}_2$  gazları konuyor.

**Sabit sıcaklıkta  $\text{SO}_2$ 'nin yarısı harcandığı anda tepkime hızı kaç M/s olur?** ( $k = 1 \times 10^{-4}$ )

- A)  $1,5 \times 10^{-4}$       B)  $1,5 \times 10^{-3}$       C)  $3 \times 10^{-4}$   
D)  $3 \times 10^{-5}$       E)  $3 \times 10^{-3}$





## ÖSYM ANALİZ KİMYA Kitabımızda Neler Var ?

Kazanımlara Uygun Son 10 Yılin Çıkmiş ÖSYM Sorularını Sizin İçin ANALİZ ettik!

TYT  
AYT

# ÖSYM ANALİZ

# kimya

Orbital Yayınları

Video Çözümlü  
YouTube

Akıllı Tahta Uyumlu  
Akıllı Tahta Uyumlu

Kazanımlara Göre Sınıflandırılmış Son 10 Yılin Çıkmiş ÖSYM Soruları  
ÖSYM Tipi Ya Çıkarsa Soruları  
Yeni Nesil Çıkarsa Soruları  
Çıkmiş Sorular ve ORBITAL Sorularından Oluşan Random Deneme Testleri

Hamdi Özkan | Serkan Yavuz | Çetin Gündüz | Yakup Demir

Orbital Yayınları

- Geçmiş yıllarda ÖSYM sınavlarında binlerce kimya sorusu çıktı!
- Peki hangileri güncel müfredata uygun?
- Bu sorunun cevabı ÖSYM ANALİZ KİMYA kitabımızda..



• Kazanımlara göre sınıflandırılmış çıkmiş sorular..

• Kazanımların sorulmayan kısımlarından hazırlanmış çıkma ihtimali olan sorular..

**SINAVDA ÇIKTI**  
Sınav soruları burada! Dikkatle inceleyip çözmelisin. Kazanım tablosunda daha fazla soru görünüyorsa, burda bulunmayan sorular Random Denemelerde!

**KAZANIM TABLOSU**  
Çıkmiş soru dağılımını gösteren kazanım tablosu

**YA ÇIKARSA**  
Kazanıma ait daha önceki yıllarda çıkmiş soruları tamamiyici nitelikte, ÖSYM tarzında hazırlanmış sorular

**YENİ NESİL ÇIKARSA**  
ÖSYM'nin son yıllarda diğer bazı derslerde yaptığı dönüşüme uygun olarak hazırlanmış, görsel öğeler içeren, okuduğunu anlama ve yorumlamaya dayalı sorular

**SINAVDA ÇIKTI**

**2019 TYT**  
Aşağıda her bir sorunun alt başlıkta belirtilen kazanım kodları yer almaktadır. Soruların kazanım kodları aşağıdaki gibidir.

Elemanlar Ka	Elemanlar Ka
A) Maddeleme	YB
B) Oksit	C
C) Paslanma	K
D) Balık	Ba
E) Çözünme	Pa

**2017 YGS**  
Elemanların alt başlıkta belirtilen kazanım kodları aşağıdaki gibidir.

Soru No	Kazanım Kodu
1	YB
2	C
3	Ba
4	Pa

**2017 YGS**  
Aşağıda her bir sorunun alt başlıkta belirtilen kazanım kodları yer almaktadır. Soruların kazanım kodları aşağıdaki gibidir.

Soru No	Kazanım Kodu
1	YB
2	C
3	Ba
4	Pa

**2019 YGS**  
Aşağıda her bir sorunun alt başlıkta belirtilen kazanım kodları yer almaktadır. Soruların kazanım kodları aşağıdaki gibidir.

Soru No	Kazanım Kodu
1	YB
2	C
3	Ba
4	Pa

**2017 YGS**  
Aşağıda her bir sorunun alt başlıkta belirtilen kazanım kodları yer almaktadır. Soruların kazanım kodları aşağıdaki gibidir.

Soru No	Kazanım Kodu
1	YB
2	C
3	Ba
4	Pa

**2019 YGS**  
Aşağıda her bir sorunun alt başlıkta belirtilen kazanım kodları yer almaktadır. Soruların kazanım kodları aşağıdaki gibidir.

Soru No	Kazanım Kodu
1	YB
2	C
3	Ba
4	Pa



## ORBİTAL AYT KİMYA SORU BANKASI

### 5. Ünite s Testi

#### Test 1-3

ödev olarak verilebilir !

### CEVAP ANAHTARI

1.	E	11.	C	21.	B
2.	D	12.	C	22.	B
3.	A	13.	D	23.	A
4.	A	14.	C	24.	A
5.	D	15.	D		
6.	C	16.	D		
7.	E	17.	A		
8.	D	18.	E		
9.	D	19.	B		
10.	E	20.	E		

