

**AYT**



Konu Özeti ve Açıklamalı Çözümlerle

# ELEKTROKİMYA VE ORGANİK KİMYA SORU BANKASI

Metin POLAT

- Konu Özeti ve Pratik Bilgiler
- Çözümlü Sorular
- 12. Sınıf Müfredatının Tamamı
- Testler
- Yeni Tarz Sorular
- Soru Çözüm Videolu
- Akıllı Tahtaya Uyumlu
- Soru Sayısı: 1182



**OKYANUS BASIM YAYIN TİCARET A.Ş.**

Eski Turgut Özal Caddesi No: 22/101 34490 Başakşehir / İstanbul

Tel: (0212) 572 20 00      Fax: (0212) 572 19 49

[www.okyanusokulkitap.com](http://www.okyanusokulkitap.com)    [www.akilliogretim.com](http://www.akilliogretim.com)

Yayın Yönetmeni

**Mehmet Şirin Bulut**

Yayın Editörü

**Hatice Yasemin Güloğlu**

Ders Editörleri

**Sümeyra Culfa - Recep Boztoprak**

**Meltem Genç**

Akıllı Tahta Soru Çözümü

**Feyza Yurtseven Vural**

Dizgi ve Grafik

**Okyanus Dizgi (E.Ş.)**

Kapak Tasarım

**Türk Mutfağı**

Baskı Cilt

**Milsan Basın Sanayi A.Ş**

Yayıncı Sertifika No : **49697**

Matbaa Sertifika No : **29507**

**ISBN: 978-625-7434-66-9**

İstanbul



Bu eserin her hakkı saklı olup tüm hakları Okyanus Basım Yayın Ticaret Anonim Şirketine aittir. Kısmen de olsa alıntı yapılamaz, metin ve sorular aynen veya değiştirilerek elektronik, mekanik, fotokopi ya da başka türlü bir sistemle çoğaltılamaz, depolanamaz.

## Ön Söz

Sevgili Öğrencimiz,

Millî Eğitim Bakanlığının özellikle son yıllarda üzerinde durduğu hususlardan biri de değişen dünyanın gerektirdiği becerileri sağlayan, değişimin aktörü olacak öğrencilerin yetişirilmesi ve bunu sağlayabilmek için bütüncül ve yapısal bir dönüşümme ihtiyacıın olmasıdır. Bu değişim ve dönüşüm süreçleri içerisinde ortaöğretim müfredatları da değişmektedir.

Okyanus Yayıncılık lise grubu olarak hazırladığımız kitaplar, Millî Eğitim Bakanlığının uygulamaya koyduğu yeni öğretim programlarına uyumakla birlikte ÖSYM'nin son yıllarda sorduğu sorular incelenerken hazırlanmıştır.

Uzman yazarımız tarafından büyük bir özveriyle hazırlanan **AYT KonuTik Elektrokimya ve Organik Kimya Soru Bankası** kitabıımızın, sizlere yarar sağlayacağına gönülden inanıyoruz.

Yayın Yönetmeni  
Mehmet Şirin BULUT

## Yazarın Sana Mesajı Var

Sevgili Öğrencimiz,

ÖSYM üniversiteye öğrenci alırken sınav sistemlerinde ihtiyaça göre bazı dönemlerde değişiklik yapmaktadır. Günümüzde TYT ve AYT adı altında iki sınav uygulayarak üniversitelere öğrenci yerleştirmektedir. Sınav sistemi değişse de bütün sınav sistemlerinde öğrenciler için iki önemli konu vardır. Bunlardan biri "ELEKTROKİMYA" diğeri "ORGANİK KİMYA"dır. AYT sınavında elektrokimya ve organik kimya konularından çok sayıda soru bulunmaktadır.

Bu kitap 12. sınıf konularını içermektedir. 12. sınıf kimya konuları AYT sınavında büyük önem taşımaktadır. Hem okuldaki kimya yazılı sınavlarına hem de AYT sınavına büyük katkı sağlayacaktır. Kitaptaki konu ve soru çeşitleri MEB müfredatı ve kazanımlarına, ÖSYM soru tarzlarına uygundur. Soru bankamız 5 bölümden oluşmaktadır.

- Her bölüm konuları anlaşılır hâle getirdiğimiz modellerden oluşmuştur.
- Konu anlatımlarından hemen sonra senin için açıklamalı çözümleri olan sorular ekledik.
- Her modelden sonra konu kavrıcı, sadece modelle ilgili olan çoktan seçmeli sorular ekledik.
- Her bölümün sonuna tamamı video çözümü çok sayıda Uygulama Testleri ekledik. Bu testler orta ve ileri düzey yeni nesil sorular içermektedir.
- Kitabımızdaki testlerde 1094 soru ve konu anlatımlarından sonra 88 açıklayıcı çözümü soru olmak üzere toplamda 1182 soru bulunmaktadır.

Seni hedeflerine ulaştıracak sayıda soru içeren bu kitabın faydalı olmasını temenni ederim. Tüm sınavlarda başarılar dilerim.

### Tüm Soruların Çözüm Videolarıyla 7/24 Yanındayız

Tüm soruları akıllı tahtada senin için çözdük. Çözüm videolarına sayfanın üst kısmındaki karekodları akıllı telefon veya tabletine okutarak ulaşabilirsin. Ya da karekodun altındaki sayısal kodları [www.akilliogretim.com](http://www.akilliogretim.com) adresindeki arama modülüne yazarak bilgisayarınıza ulaşabilirsin.

Çözümlere ulaşmanın sana bir telefon kadar yakın olsa da herhangi bir soru ile ilgili elinden gelen tüm çözüm yollarını denemeden çözümü izlememini öneriyoruz. Bu yöntem senin daha iyi öğrenmeni sağlayacaktır. Çözdüğün soruların çözüm videolarını da izlemenin öneriz. Seninle aynı yoldan çözmediğimiz sorularda farklı bir yöntem öğreneceksin. Bu da sana farklı bakış açıları ve analitik düşünme becerisi kazandıracak.

Başarılar ve verimli çalışmalar diliyoruz.

Metin POLAT

# İÇİNDEKİLER

<b>1. BÖLÜM:</b>	<b>KİMYA VE ELEKTRİK (ELEKTROKİMYA) .....</b>	<b>6 - 77</b>
1. MODEL:	Yükseltgenme Basamağı .....	6
2. MODEL:	İndirgenme, Yükseltgenme Tepkimeleri (Redoks Tepkimeleri) .....	10
3. MODEL:	Redoks Tepkimelerinin Denkleştirilmesi .....	14
4. MODEL:	Aktiflik .....	18
5. MODEL:	Elektrokimyasal Piller .....	22
6. MODEL:	Standart Hidrojen Elektrodu, Derişim Pilleri .....	28
7. MODEL:	Pil Gerilimine Etki Eden Faktörler .....	32
8. MODEL:	Elektroliz .....	36
9. MODEL:	Faraday Kanunları .....	40
10. MODEL:	Lityum İyon Pilleri, Metal Kaplamacılık, Korozyon .....	44
<b>2. BÖLÜM:</b>	<b>KARBON KİMYASINA GİRİŞ .....</b>	<b>78 - 115</b>
1. MODEL:	Organik ve Anorganik Bileşiklerin Tarihsel Gelişimi ve Özellikleri .....	78
2. MODEL:	Organik ve Anorganik Bileşiklerin Genel Özellikleri .....	80
3. MODEL:	Organik Bileşiklerin Basit ve Molekül Formülleri .....	82
4. MODEL:	Doğada Karbon ve Karbon Elementinin Allotropları .....	84
5. MODEL:	Kovalent Bağlı Bileşiklerin Lewis Formülleri .....	86
6. MODEL:	Sigma ve Pi Bağları .....	88
7. MODEL:	Hibritleşme .....	90
8. MODEL:	Molekül Geometrisi ve VSEPR Yaklaşımı .....	92
<b>3. BÖLÜM:</b>	<b>HİDROKARBONLAR .....</b>	<b>116 - 175</b>
1. MODEL:	Hidrokarbonların Sınıflandırılması .....	116
2. MODEL:	Alkanların (IUPAC) Adlandırılması .....	118
3. MODEL:	Alkanların Özel (Yaygın) Adlandırılması .....	122
4. MODEL:	Alkanların Özellikleri ve Kullanım Alanları .....	126
5. MODEL:	Sikloalkanlar (Halkalı Alkanlar) .....	128
6. MODEL:	Alkanların Yanma ve Yer Değiştirme Tepkimeleri .....	130
7. MODEL:	Karbonil Bileşiklerinin Sınıflandırılması .....	192
8. MODEL:	Aldehitlerin Adlandırılması .....	194
9. MODEL:	Ketonların Adlandırılması .....	198
10. MODEL:	Aldehit ve Ketonların Tepkimeleri .....	202
11. MODEL:	Karboksilik Asitlerin Sınıflandırması ve Adlandırılması .....	206
12. MODEL:	Karboksilik Asitlerin Özellikleri ve Kullanım Alanları .....	210
13. MODEL:	Esterler .....	212

**4. BÖLÜM: FONKSİYONEL GRUPLAR ..... 176 - 239**

- 1. MODEL:** Fonksiyonel Grupların Sınıflandırılması ..... 176
- 2. MODEL:** Alkollerin Genel Özellikleri ve Sınıflandırılması ..... 178
- 3. MODEL:** Alkollerin Adlandırılması ..... 180
- 4. MODEL:** Alkollerin Fiziksel Özellikleri ve Kullanım Alanları ..... 184
- 5. MODEL:** Eterlerin Sınıflandırılması ve Adlandırılması ..... 186
- 6. MODEL:** Eterlerin Kullanım Alanları ve Genel Özellikleri ..... 190

**5. BÖLÜM: ENERJİ KAYNAKLARI VE BİLİMSEL GELİŞMELER ..... 240 - 254**

- 1. MODEL:** Fosil Yakıtlar ..... 240
- 2. MODEL:** Alternatif Enerji Kaynakları ..... 242
- 3. MODEL:** Sürdürülebilirlik ..... 244
- 4. MODEL:** Nanoteknoloji ..... 246

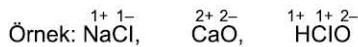
# 1. BÖLÜM: KİMYA VE ELEKTRİK (ELEKTROKİMYA)

## 1. MODEL | YÜKSELTGENME BASAMAĞI

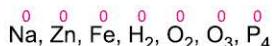


### BİLGİ

Bir taneciğin (atom ya da iyon) tek başına veya bileşik içerisinde sahip olduğu yükle o taneciğin **yükseltgenme basamağı** denir.



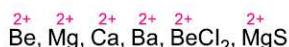
1. Element hâlindeki atom ya da moleküllerin yükseltgenme basamakları sıfırdır.



2. 1A grubu metalleri bileşiklerinde daima +1 yükseltgenme basamağına sahiptir.



3. 2A grubu metalleri bileşiklerinde daima +2 yükseltgenme basamağına sahiptir.



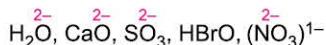
4. Hidrojen ametallerle yaptığı bileşiklerde, kalabalık atom gruplarında ve köklerde +1 yükseltgenme basamağına sahiptir.



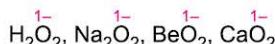
5. Hidrojen, metallerle yaptığı bileşiklerde -1 yükseltgenme basamağına sahiptir. (Bu bileşikler hidrür bileşiklerdir.)



6. Oksijen bileşiklerinde genellikle -2 yükseltgenme basamağına sahiptir.



7. Oksijen peroksit bileşiklerinde -1 yükseltgenme basamağına sahiptir.



8. Oksijen, flor ile yaptığı bileşikte +2 yükseltgenme basamağına sahiptir.

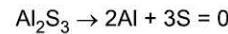
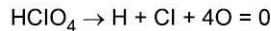


9. Flor, bütün bileşiklerinde -1 yükseltgenme basamağına sahiptir.

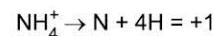
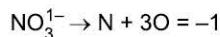


### BİLGİ

Bileşiklerde atomların yükseltgenme basamaklarının toplamı sıfırdır.



Kök iyonlarda atomların yükseltgenme basamakları toplamı iyon yüküne eşittir.



### ÖRNEKLER

1.  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  bileşığında Cr atomunun yükseltgenme basamağı kaçtır? ( $_{11}\text{Na}$ ,  $_{19}\text{Cr}$ ,  $_{16}\text{O}$ )

#### Açıklamalı Çözüm:

- Bileşiklerde atomların yükseltgenme basamaklarının toplamı sıfırdır.
- $_{11}\text{Na}$ : 2) 8) 1) 1A grubu bileşiklerinde (+1) değerlik alır.
- $_{16}\text{O}$  bileşiklerinde genellikle -2 alır.



$$2 \cdot (+1) + 2 \cdot \text{Cr} + 7 \cdot (-2) = 0$$

$$2 + 2\text{Cr} - 14 = 0$$

$$\text{Cr} = +6$$

2.  $\text{HPO}_4^{2-}$  iyonunda (P)'nin yükseltgenme basamağı kaçtır? ( $_{1H}$ ,  $_{31}\text{P}$ ,  $_{16}\text{O}$ )

#### Açıklamalı Çözüm:

Hidrojen ve oksijen kök iyonlarında sırasıyla +1 ve -2 alır.

$$\text{H} + \text{P} + 4\text{O} = -2$$

$$+1 + \text{P} + 4(-2) = -2$$

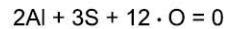
$$1 + \text{P} - 8 = -2$$

$$\text{P} = +5$$

3.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  bileşığında (S) elementinin yükseltgenme basamağı kaçtır? ( $_{13}\text{Al}$ ,  $_{16}\text{S}$ ,  $_{16}\text{O}$ )

#### Açıklamalı Çözüm:

- $_{13}\text{Al}$ : 2) 8) 3) 3A grubu yükseltgenme basamağı +3.



$$2(+3) + 3 \cdot \text{S} + 12(-2) = 0$$

$$6 + 3\text{S} - 24 = 0$$

$$3\text{S} = 18$$

$$\text{S} = +6$$

# TEST 1

1. MODEL: YÜKSELTGENME BASAMAĞI



000E0829

1.  $\text{MnO}_4^{1-}$  (permanganat),  $\text{MnO}_4^{2-}$  (manganat) köklerinde manganların yükseltgenme basamakları sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir? (<sub>8</sub>O)

A) -5, +6      B) +6, +7      C) +7, +6  
D) +4, +5      E) +5, +7

2.  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  bileşliğinde Ca toprak alkali metal olduğuna göre karbon atomunun yükseltgenme basamağı kaçtır? (<sub>8</sub>O)

A) +2      B) +3      C) +4      D) +5      E) +6

3.  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{BeO}_2$  taneciklerinde oksijen atomlarının yükseltgenme basamakları hangi seçenekte doğru verilmiştir? (<sub>4</sub>Be, <sub>7</sub>N, <sub>13</sub>Al)

	$\text{HNO}_3$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{BeO}_2$
A)	-1	-2	-1
B)	-2	-1	-2
C)	-1	-2	-2
D)	-2	-1	-1
E)	-2	-2	-1

4.  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$  bileşliğinde N ve Cl atomlarının yükseltgenme basamakları hangi seçenekte doğru verilmiştir? (<sub>1</sub>H, <sub>7</sub>N, <sub>8</sub>O, <sub>17</sub>Cl)

	N	Cl
A)	-3	+7
B)	+3	+7
C)	+4	+4
D)	-3	+4
E)	-3	+1

5.  $\text{CF}_4$  molekülünde karbonun yükseltgenme basamağı ile aşağıdakilerden altı çizili atomlardan hangisinin yükseltgenme basamağı aynıdır? (<sub>1</sub>H, <sub>7</sub>N, <sub>8</sub>O, <sub>15</sub>P, <sub>16</sub>S, <sub>17</sub>Cl)

A)  $\underline{\text{H}}\text{ClO}_2$       B)  $\underline{\text{N}}\text{O}_3^-$       C)  $\underline{\text{S}}\text{O}_4^{2-}$   
D)  $\underline{\text{P}}\text{bO}_2$       E)  $\underline{\text{P}}\text{Cl}_5$

6. Aşağıda karbon içeren taneciklerden hangisinde karbonun yükseltgenme basamağı +3'tür?

A)  $\text{CH}_4$       B)  $\text{CO}_2$       C)  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$   
D)  $\text{CS}_2$       E)  $\text{HCO}_3^-$



## TEST 2

00AA0BA7

1. MODEL: YÜKSELTGENME BASAMAĞI

1. I.  $\text{H}_2\text{S}$   
II.  $\text{SO}_3^{2-}$   
III.  $\text{SF}_6$

Yukarıda verilen taneciklerde kükürt atomlarının yükseltgenme basamakları için aşağıda verilen kıyaslamalardan hangisi doğrudur? ( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_9\text{F}$ ,  ${}_{16}\text{S}$ )

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

2.	Bileşik	Karbonun yükseltgenme basamağı
I.	$\text{H}_2\text{CO}_3$	+4
II.	$\text{Al}_4\text{C}_3$	-4
III.	$\text{CH}_3\text{Cl}$	-4
IV.	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	+4
V.	$\text{CaC}_2\text{O}_4$	+3

Tabloda verilen bileşiklerden hangisinde karbon atomunun yükseltgenme basamağı yanlış verilmiştir?  
( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_{11}\text{Na}$ ,  ${}_{13}\text{Al}$ ,  ${}_{17}\text{Cl}$ ,  ${}_{20}\text{Ca}$ )

- A) I      B) II      C) III      D) IV      E) V

3.  $\text{CrO}_4^{2-}$      $\text{NH}_3$      $\text{CaO}_2$      $\text{Fe}(\text{NO}_2)_3$

Yukarıda verilen taneciklerden, altı çizili atomların yükseltgenme basamağı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_7\text{N}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_{20}\text{Ca}$ )

- A) -3      B) -2      C) -1      D) +3      E) +6

4. Aşağıda verilen köklerden hangisinde altı çizili elementin yükseltgenme basamağı karşısında doğru verilmiştir?  
( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_7\text{N}$ ,  ${}_8\text{O}$ )

	Kök	Yükseltgenme basamağı
A)	$\text{PO}_3^{3-}$	+5
B)	$\text{HCO}_3^-$	+2
C)	$\text{CN}^-$	-3
D)	$\text{BrO}_3^-$	+1
E)	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	+7

5. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinde oksijenin değerliği diğerlerinden farklıdır? ( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_{11}\text{Na}$ ,  ${}_{16}\text{S}$ ,  ${}_{20}\text{Ca}$ )

- A)  $\text{SO}_2$       B)  $\text{CO}_2$       C)  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
D)  $\text{CaO}_2$       E)  $\text{NaOH}$

6. I.  $\text{AlPO}_4$   
II.  $\text{PF}_3$   
III.  $\text{Na}_3\text{P}$

Yukarıda verilen bileşiklerde P atomunun yükseltgenme basamakları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?  
( ${}_8\text{O}$ ,  ${}_9\text{F}$ ,  ${}_{11}\text{Na}$ ,  ${}_{13}\text{Al}$ ,  ${}_{15}\text{P}$ )

	I	II	III
A)	+5	+3	-3
B)	+3	+3	-3
C)	+3	+5	+3
D)	+1	+5	+1
E)	+5	+1	-3

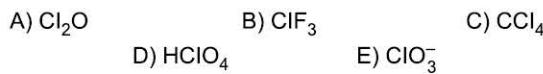
# TEST 3

1. MODEL: YÜKSELTGENME BASAMAĞI



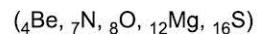
00B905F5

1.  $^{17}\text{Cl}$  elementi aşağıda verilen taneciklerden hangisinde en düşük yükseltgenme basamağına sahiptir?  
( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_9\text{F}$ )



4. I.  $\text{Bi}_2\text{S}_3$   
II.  $\text{MgO}$   
III.  $\text{Be}_3\text{N}_2$

Yukarıda verilen bileşiklerden hangilerinde (-2) yükseltgenme basamağına sahip element vardır?



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

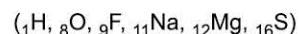
2. ■  $\text{MgSO}_4$  bileşliğinde S'nin yükseltgenme basamağı +4'tür.  
■  $\text{PbF}_4$  bileşliğinde Pb'nin yükseltgenme basamağı +4'tür.  
■  $\text{OH}^-$  iyonunda oksijenin yükseltgenme basamağı +1'dir.

Yukarıda verilenleri doğru (D) veya yanlış (Y) şeklinde hatalız olarak işaretleyen bir öğrenci aşağıdaki seçeneklerden hangisine ulaşır? ( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_9\text{F}$ ,  ${}_{12}\text{Mg}$ )

- A) D      B) Y      C) D      D) Y      E) D  
D      D      Y      Y      Y  
Y      Y      D      D      Y

5. I.  $\text{SO}_2$   
II.  $\text{SO}_3$   
III.  $\text{SF}_6$   
IV.  $\text{NaHSO}_4$   
V.  $\text{MgSO}_4$

Yukarıdaki bileşiklerden hangisinde kükürt atomu +6 yükseltgenme basamağına sahip değildir?



- A) I      B) II      C) III      D) IV      E) V

Tanecik	X'in yükseltgenme basamağı	Y'nin yükseltgenme basamağı
$\text{XY}_3^{2-}$	m	-2
$\text{X}_2\text{Y}_7^{2-}$	n	-2
$\text{XY}_4^{1+}$	-3	k

Tabloda yukarıdaki tanecikler içindeki X ve Y'nin yükseltgenme basamakları verilmiştir.

Buna göre, tabloda belirtilen (m, n, k) terimleri sırasıyla hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) 2, 6, 1      B) 3, 5, 2      C) 4, 6, 2  
D) 4, 6, 1      E) 2, 4, 3

6. I.  $\text{H}_2\text{O}_2$   
II.  $\text{CH}_3\text{OH}$   
III.  $\text{MgH}_2$

Hangi bileşiklerde hidrojen atomunun yükseltgenme basamağı (-1)'dir? ( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_{12}\text{Mg}$ )

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

## 1. BÖLÜM: KİMYA VE ELEKTRİK (ELEKTROKİMYA)

### 2. MODEL | İNDİRGENME - YÜKSELTGENME TEPKİMELERİ (REDOKS TEPKİMELERİ)



#### BİLGİ

Elektron alışverişi ile gerçekleşen tepkimelere **indirgenme - yükseltgenme** veya **redoks tepkimeleri** denir.

##### Yükseltgenme (Oksidasyon)

Tepkimede bir element elektron verince yükseltgenme olayı gerçekleşir. Yükseltgenmede elementin yükseltgenme basamağı artar.



Zn:  $2e^-$  vererek yükseltgenir.



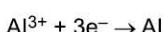
S:  $6e^-$  vererek yükseltgenir.

##### İndirgenme (Redüksiyon)

Tepkimede bir element elektron alınca indirgenme olayı gerçekleşir. İndirgenirken elementin yükseltgenme basamağı azalır.



S:  $2e^-$  alarak indirgenir.



Al:  $3e^-$  alarak indirgenir.



#### BİLGİ

Bir tanecik yükseltgenirse indirgen maddedir. Bir element indirgenirse yükseltgen özellik gösterir.



Zn: Sıfırdan  $+2$ 'ye yükseltgenmiş indirgendifer.

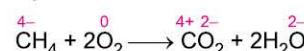
Cu $^{+2}$ :  $+2$ 'den sıfıra indirgenmiş yükseltgendir.

Tepkimede hem yükseltgenme hem de indirgenme var yani redokstur.



#### NOT

- Bir tepkimenin girenlerinde veya ürünlerinde serbest hâlde element varsa o tepkime redokstur. Bundan dolayı yanma tepkimeleri redokstur.

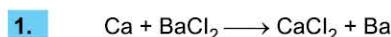


- Asit baz tepkimeleri redoks değildir.



Tepkimede elementlerin yükseltgenme basamakları değişmediği görülmüyor.

## ÖRNEK



tepkimesindeki indirgenen - yükseltgenen maddeleri bulunuz.

#### Açıklamalı Çözüm:



Ca  $\rightarrow$  Ca $^{2+}$  +  $2e^-$  Yükseltgenme yarı tepkimesi

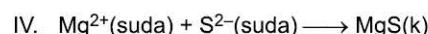
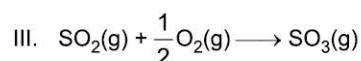
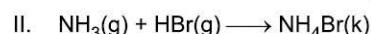
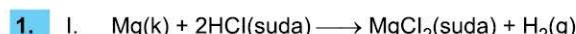
Ca'un değerliği artmış, yükseltgenmiş indirgendifer.

Ba $^{2+}$  +  $2e^- \longrightarrow Ba$  indirgenme yarı tepkimesi

Ba $^{2+}$  nin değerliği azalmış

İndirgenmiş yükseltgen maddedir.

## ÖRNEK



Yukarıdaki tepkimelerden hangisi indirgenme - yükseltgenme tepkimesidir?

#### Açıklamalı Çözüm:

Bir tepkimede ürün ve girenlerde element serbest hâlde varsa bu tepkime redokstur.

Buna göre, I ve III. redokstur.

II. tepkime asit baz tepkimesi redoks değildir.

IV. tepkimede Mg $^{2+}$  ve S $^{2-}$  nin yükseltgenme basamağı değişmediğinden redoks değildir.

# TEST 1

## 2. MODEL: İNDİRGENME - YÜKSELTGENME TEPKİMELERİ (REDOKS TEPKİMELERİ)



00B30999

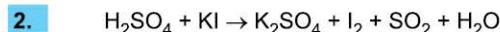


tepkimesi ile ilgili,

- I. Redoks tepkimesidir.
- II. 1 mol Mg atomu 2 mol elektron vermiştir.
- III.  $HNO_3$  yükseltgendir.

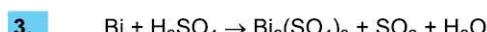
yargılarından hangileri doğrudur?

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



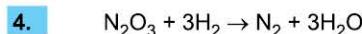
Yukarıda verilen tepkimeye göre aşağıdakilerden hangisi indirgenme ürünüdür?

- A)  $H_2SO_4$       B) KI      C)  $I_2$   
D)  $SO_2$       E)  $H_2O$



Yukarıdaki tepkimeye göre hangi element atomu yükseltgen özellik göstermiştir?

- A) Bi      B) H      C) S      D) O      E) F

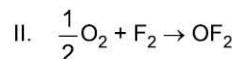


tepkimesi ile ilgili,

- I.  $H_2$  yükseltgenmiştir.
- II.  $N_2O_3$  yükseltgendir.
- III. 1 tane  $N_2O_3$ ,  $3e^-$  vermiştir.
- IV. Oksijen atomu indirgenmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

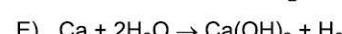
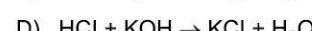
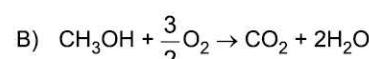
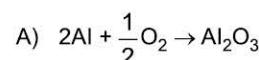
- A) I ve II      B) I ve III      C) II ve III  
D) III ve IV      E) I, II ve III



Yukarıda verilen tepkimelerin hangilerinde oksijen atomu indirgen özelliktedir?

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

6. Aşağıdaki tepkimelerden hangisi redoks tepkimesi değildir?





## TEST 2

00DBOFA0

### 2. MODEL: İNDİRGENME - YÜKSELTGENME TEPKİMELERİ (REDOKS TEPKİMELERİ)

- 1.** Aşağıda verilen dönüşümlerin hangisinde indirgenme gerçekleşmiştir? (<sub>1</sub>H, <sub>6</sub>C, <sub>7</sub>N, <sub>8</sub>O, <sub>9</sub>F, <sub>17</sub>Cl)

- A)  $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^-$
- B)  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$
- C)  $\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2$
- D)  $\text{CCl}_4 \rightarrow \text{CH}_4$
- E)  $\text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}$

- 2.**  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{k}) + 3\text{CO(g)} \rightarrow 2\text{Fe(k)} + 3\text{CO}_2(\text{g})$   
tepkimesi ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır? (<sub>8</sub>O)

- A) Tepkime heterojendir.
- B) Redoks tepkimesidir.
- C)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  yükseltgendir.
- D) Fe atomu yükseltgenme ürünüdür.
- E)  $\text{CO}_2$  de karbonun yükseltgenme basamağı +4'tür.

- 3.** I.  $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 + \text{NO}_3^-$   
 II.  $\text{ClO}^- \rightarrow \text{Cl}^- + \text{ClO}_3^-$   
 III.  $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Br}^- + \text{H}^+ + \text{BrO}_3^-$   
 IV.  $\text{Zn} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Zn(NO}_3)_2 + \text{Ag}$
- Yukarıdaki denkleştirilmemiş tepkimelerin hangilerinde hem indirgenen hem de yükseltgenen maddeler aynıdır?

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

- 4.** Aşağıda verilen tepkimelerden hangisi indirgenme - yükseltgenme tepkimesidir?

- A)  $\text{MgBr}_2$  tuzunun suda iyonlaşması
- B)  $\text{HCl}$  ve  $\text{KOH}$  çözeltisinin nötrleşmesi
- C) Kireç taşının ( $\text{CaCO}_3$ ) ısılılması sonucu  $\text{CO}_2$  oluşumu
- D) Çözeltideki  $\text{Ag}^+$  ve  $\text{Cl}^-$  iyonlarının  $\text{AgCl}$  katısı olarak çökmesi
- E) Sıvı  $\text{NaCl}$  bileşliğinin elektrolizi

- 5.** Sülfürik asit ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) çözeltisine Ag metali atıldığındaysa çözeltinin rengi değişirken  $\text{SO}_2$  gazı oluşuyor ve çözelti ısınıyor.  
Buna göre, bu olayla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime ekzotermiktir.
- B) Redoks tepkimesidir.
- C) Gümüş yükseltgenmiştir.
- D)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  indirgen maddedir.
- E) Heterojen tepkimedir.

- 6.** <sub>6</sub>C elementinin aşağıdaki bileşik ve iyonlarındaki yükseltgenme basamakları dikkate alındığında hangi taneciğin indirgen özellik göstermesi beklenir?

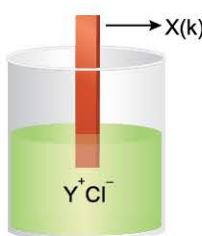
- A)  $\text{CO}_2$
- B)  $\text{CH}_4$
- C)  $\text{HCO}_3^-$
- D)  $\text{CBr}_4$
- E)  $\text{KHCO}_3$

# TEST 3

## 2. MODEL: İNDİRGENME - YÜKSELTGENME TEPKİMELERİ (REDOKS TEPKİMELERİ)



1.



X metali, YCl sulu çözeltisine atılıyor. Bir süre sonra çözeltide  $\text{X}^+$  iyonları oluşuyor.

Buna göre,

- $\text{X(k)} + \text{YCl(suda)} \longrightarrow \text{XCl(suda)} + \text{Y(k)}$   
tepkimesi gerçekleşir.
- İndirgenme - yükseltgenme tepkimesi gerçekleşmiştir.
- X, yükseltgen özellik gösterir.

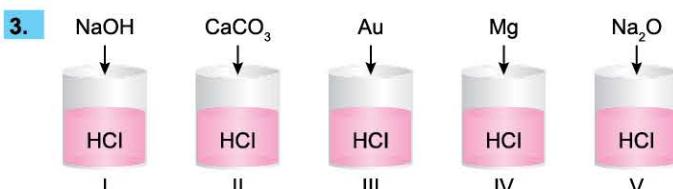
yargılardan hangileri doğrudur?

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

2. I. Bitkinin fotosentez yapması  
II. Grizu patlaması  
III. Demirin paslanması

Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri redoks tepkimesidir?

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

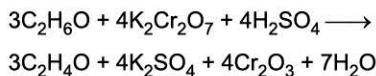


Yukarıda HCl(suda) çözeltisi bulunan kaplara üzerindeki maddeler atılarak takip ediliyor.

Buna göre, hangi kapta indirgenme yükseltgenme tepkimi gerçekleşir?

- A) I      B) II      C) III      D) IV      E) V

4.



Yukarıda verilen redoks tepkimesine göre aşağıdakilerden hangisi yanlışır? (<sub>8</sub>O, <sub>19</sub>K)

- A)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  yükseltgendifer.  
B)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  de Cr'nin yükseltgenme basamağı +6'dır.  
C)  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$  yükseltgenme ürünüdür.  
D) S atomunun yükseltgenme basamağı değişmemiştir.  
E)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  indirgenmemiştir.

5.

- $\text{HgSO}_4(\text{s}) \longrightarrow \text{Hg}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$
- $\text{CS}_2 + 3\text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2$
- $\text{SO}_3 \longrightarrow \text{SO}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2$

Yukarıda verilen tepkimelerin hangilerinde kükürt (S) elementi yükseltgen özellik göstermiştir?

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

6.

Bir tepkimede 1 tane  $\text{PO}_3^{3-}$  iyonu redoks tepkimesinde 1 tane  $\text{PO}_4^{3-}$  iyonuna dönüştüğüne göre aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) 2 elektron alarak indirgenir.  
B) 2 elektron vererek yükseltgenir.  
C) 3 elektron vererek yükseltgenir.  
D) 3 elektron alarak indirgenir.  
E) 1 elektron vererek yükseltgenir.

# 1. BÖLÜM: KİMYA VE ELEKTRİK (ELEKTROKİMYA)

## 3. MODEL | REDOKS TEPKİMELERİN DENKLEŞTİRİLMESİ



### BİLGİ

Redoks tepkimeleri denkleştirilirken aşağıdaki işlemleri sırasıyla uygulanır.

1. Tepkimeye giren ve tepkimede oluşan maddelerdeki bütün elementlerin yükseltgenme basamakları belirlenerek element üzerine yazılır.
2. Alınan ve verilen elektron sayıları belirlenir.
3. Alınan elektron sayısını verilen elektron sayısına eşitlemek için belirli katsayılar kullanılır.
4. Bu katsayılar, elektronun ait olduğu element içeren tanecigin katsayısi olarak yazılır.
5. Yükseltgenme basamağı değişmeyen elementler uygun katsayılar kullanılarak denkleştirilir.

### ÖRNEKLER

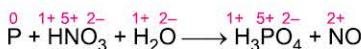


Yukarıda verilen redoks tepkimesini denkleştiriniz.

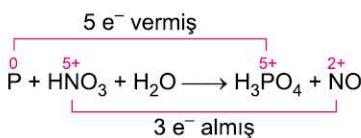
#### Açıklamalı Çözüm:

##### I. Yöntemle Çözüm

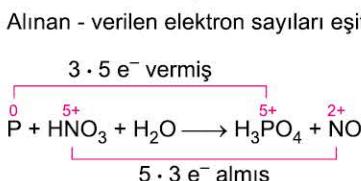
1. Elementlerin yükseltgenme basamakları bulunur.



2. Alınan ve verilen elektron sayıları belirlenir.



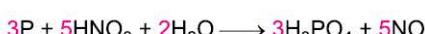
3. Verilen elektron sayısı 3 ile, alınan elektron sayıları 5 ile çarpılır.



4. Elektronların çarpıldığı katsayılar, elektronların ait olduğu taneciklere katsayı olarak yazılır.



5. Son olarak yükseltgenme basamağı değişmeyen elementler (H ve O) denkleştirilir. Sağ tarafta 9 hidrojen bulunuyor. Sol tarafta 9 hidrojen bulunması için  $H_2O$ 'nun katsayısi 2 olur.

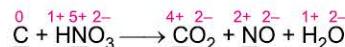


Yukarıda verilen redoks tepkimesini denkleştiriniz.

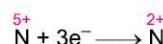
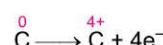
#### Açıklamalı Çözüm:

##### II. Yöntemle Çözüm

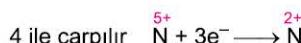
1. Tepkimedeki her bir elementin yükseltgenme basamağı tespit edilir.



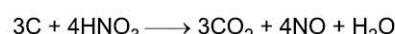
2. Tepkimede altı çizili elementlerin değeriği değişmiştir. Bunlara uygun indirgenme ve yükseltgenme yarı tepkimeleri yazılır.



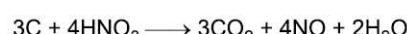
3. Alınan - verilen elektron sayılarını eşitlemek için katsayılar kullanılır ve taraf tarafa toplanır.



4. Bulunan altı çizili katsayılar denkleme yazılır.



5. Son olarak (H ve O) denkleştirilir. Sol tarafta 4 H var; sağ tarafta 4 H için  $H_2O$ 'nun katsayısi 2 olur.



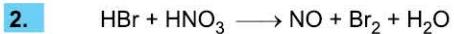
# TEST 1

## 3. MODEL: REDOKS TEPKİMELERİN DENKLEŞTİRİLMESİ



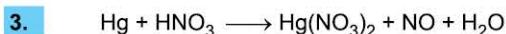
tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirilirse  $H_2O$ 'nun katsayısı kaç olur?

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



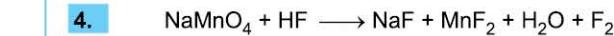
tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirilirse ürünlerin katsayıları toplamı kaç olur?

- A) 4      B) 6      C) 9      D) 11      E) 14



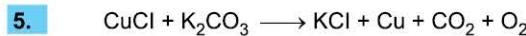
tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirilirse  $HNO_3$  ün katsayısı kaç olur?

- A) 2      B) 4      C) 6      D) 7      E) 8



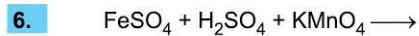
tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirilirse  $H_2O$ 'nun katsayısı kaç olur?

- A) 3      B) 4      C) 8      D) 10      E) 12



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde ürünlerin katsayıları toplamı girenlerin katsayıları toplamından kaç fazla olur?

- A) 5      B) 6      C) 7      D) 8      E) 9



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirilirse katsayıısı 8 olan bileşikler hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- |                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| A) $H_2SO_4$ , $H_2O$        | B) $H_2SO_4$ , $MnSO_4$ |
| C) $FeSO_4$ , $H_2O$         | D) $KMnO_4$ , $K_2SO_4$ |
| E) $FeSO_4$ , $Fe_2(SO_4)_3$ |                         |



00F905BB

## TEST 2

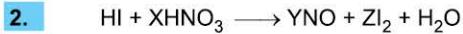
### 3. MODEL: REDOKS TEPKİMELERİN DENKLEŞTİRİLMESİ



**tepkimesiyle ilgili,**

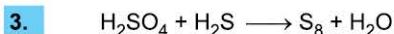
- En küçük tam sayılarla denkleştirilirse  $\text{H}_2\text{O}$ 'nun katsayısı 2 olur.
  - $\text{Cl}_2$  yükseltgendir.
  - $\text{HClO}_3$  te Cl elementinin yükselgenme basamağı +5'tir.
- yargılarından hangileri doğrudur? (1H, 8O)**

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



**tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirilirse X, Y ve Z'nin değeri aşağıdakilerden hangisidir?**

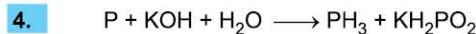
	X	Y	Z
A)	2	2	3
B)	2	3	3
C)	3	2	2
D)	3	3	2
E)	1	2	3



**tepkimesi ile ilgili,**

- $\text{S}_8$  hem indirgenme hem yükselgenme ürünüdür.
  - $\text{H}_2\text{SO}_4$  indirgenmiştir.
  - En küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde  $\text{S}_8$  in katsayısı 1 olur.
- yargılarından hangileri doğrudur?**

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

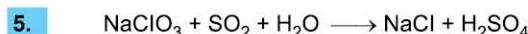


**tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştiriliyor.**

- P'nin katsayısı 4'tür.
- Ürünlerin kat sayıları toplamı 5'tir.
- Reaktiflerin katsayıları toplamı 10'dur.
- $\text{PH}_3$  yükselgenme ürünüdür.
- $\text{KH}_2\text{PO}_2$  de P'nin yükselgenme basamağı +1'dir.

**Yukarıda redoks tepkimesi ile ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?**

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



**tepkimesi ile ilgili,**

- Elektron alışverişi Na ile S arasında gerçekleşir.
- $\text{SO}_2$  yükseltgendir.
- En küçük tam sayılarla denkleştirilirse  $\text{H}_2\text{O}$ 'nun katsayısı 3 olur.

**yargılarından hangileri yanlıştır?**

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



**tepkimesiyle ilgili,**

- En küçük tam sayılarla denkleştirilirse  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ün katsayısı 2 olur.
- Yükselgenme yarı tepkimesi  $2\text{Ag} \longrightarrow 2\text{Ag}^{1+} + 2\text{e}^-$  şeklindedir.
- $\text{H}_2\text{SO}_4$  yükseltgendir.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

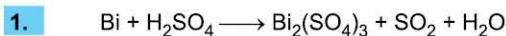
- A) Yalnız I      B) I ve II      C) I ve III  
 D) II ve III      E) I, II ve III

# TEST 3

## 3. MODEL: REDOKS TEPKİMELERİN DENKLEŞTİRİLMESİ

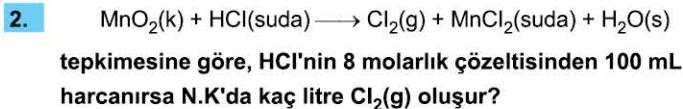


0A1D0BAB



Yukarıda verilen redoks tepkimesine göre 0,1 mol bizmut ile kaç gram  $\text{H}_2\text{SO}_4$  artansız tepkime verir?  
( $\text{H}_2\text{SO}_4$ : 98 g/mol)

- A) 2,94      B) 29,4      C) 9,8  
D) 19,6      E) 1,96

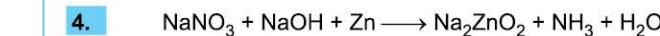


- A) 1,12      B) 2,24      C) 4,48  
D) 6,72      E) 13,44



Yukarıdaki tepkimede 0,2'şer mol  $\text{H}_2\text{O}_2$  ve  $\text{NaClO}$ 'nun tam verimle tepkimesinden oluşan  $\text{H}_2\text{O}$  kaç moldür?

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



tepkimesine göre,

- I. 0,7 mol  $\text{NaOH}$  harcanırsa 3,6 gram  $\text{H}_2\text{O}$  oluşur.  
II. En küçük tam sayılarla denkleştirilirse ürünlerin katsayıları toplamı 6'dır.  
III.  $\text{NaOH}$  indirgen özellik gösterir.

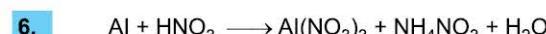
yargılardan hangileri doğrudur? ( $\text{H}_2\text{O}$ : 18 g/mol)

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



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirilirse katsayıları en büyük olan tanecik aşağıdakilerden hangisi olur?

- A) KOH      B)  $\text{Cl}_2$       C)  $\text{KIO}_4$   
D) KCl      E)  $\text{H}_2\text{O}$



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirilirse  $\text{H}_2\text{O}$ 'nun katsayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 3      B) 6      C) 8      D) 9      E) 11

# 1. BÖLÜM: KİMYA VE ELEKTRİK (ELEKTROKİMYA)

## 4. MODEL | AKTİFLİK



### BİLGİ

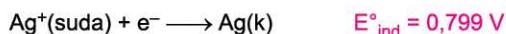
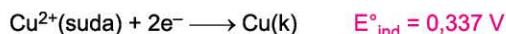
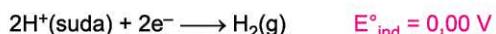
Bir elementin tepkimeye girebilme yetkinliğine aktiflik denir.

**Metalik aktiflik:** Metallerin elektron verme isteği dir.

**Ametalik aktiflik:** Ametallerin elektron alma isteği dir.

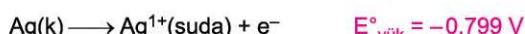
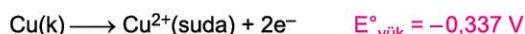
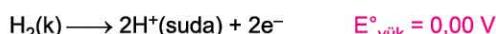
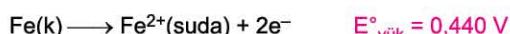
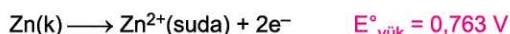
Metallerin aktifliklerini karşılaştırmak için standart koşullarda indirgenme yarı pil potansiyelleri veya yükseltgenme yarı pil potansiyelleri karşılaştırılabilir.

⇒ Standart koşullarda indirgenme yarı pil potansiyeli artıkça metalik aktiflik azalır.



**Aktiflik Sırası:** Zn > Fe > H<sub>2</sub> > Cu > Ag

⇒ Standart koşullarda yükseltgenme yarı pil potansiyeli artıkça metalik aktiflik artar.



**Aktiflik Sırası:** Zn > Fe > H<sub>2</sub> > Cu > Ag



### BİLGİ

Aktif bir metal elektron vererek bileşik yapısında bulunan pasif metal iyonu ile yer değiştirir. (İndirger)

**Örnek:** Zn metalinin Fe metalinden aktif olduğunu tespit etmiştir.



Zn, Fe'yi indirger. Tepkime kendiliğinden gerçekleşir. Bu tür tepkimelere **istemli tepkime** denir. Tepkimede Zn metali aşınır. Zn<sup>2+</sup> derişimi artar.



Fe, Zn'den pasif olduğu için tepkime kendiliğinden gerçekleşmez. Bu tür tepkimelere **istemzsiz tepkime** denir.



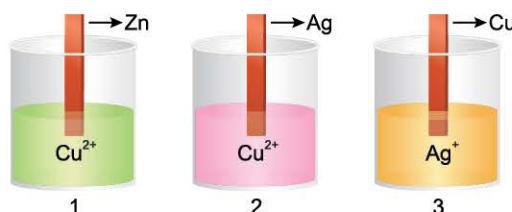
### NOT

E°<sub>yük</sub> > 0 metaller aktif metaldir. Asitlerle tepkime vererek H<sub>2</sub> gazı oluştururlar.

E°<sub>yük</sub> < 0 metaller pasif metaldir. Soymetal olarak bilinir. (Cu, Hg, Ag, Au, Pt) Asitlerle tepkime vermez sadece Cu - Hg ve Ag yarısoy metalleri derişik HNO<sub>3</sub> ile tepkime vererek NO<sub>2</sub> gazı, seyreltik HNO<sub>3</sub> ile tepkime vererek NO gazı, derişik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile tepkime vererek SO<sub>2</sub> gazı oluşturur.

### ÖRNEKLER

1. Yükseltgenme yarı pil potansiyelleri Zn > Cu > Ag olan metaller Cu<sup>2+</sup> iyonu içeren kaplara daldırılıyor.



a. Hangi kaplarda tepkime gerçekleşir?

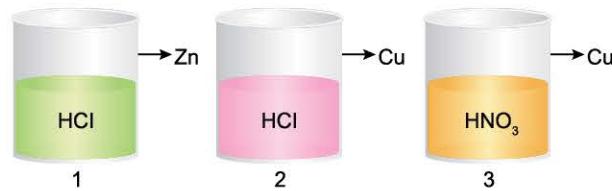
b. Hangi metaller aşınır?

#### Açıklamalı Çözüm:

Aktif metal, pasif metal iyonu ile yer değiştirir.

1. Zn + Cu<sup>2+</sup> → Zn<sup>2+</sup> + Cu tepkime istemlidir. Kendiliğinden gerçekleşir. **Zn aşınır.**
2. Ag + Cu<sup>2+</sup> → Tepkime gerçekleşmez. Ag pasif olduğu için Cu ile yer değiştirmez. Tepkime istemsizdir. **Ag aşınmaz.**
3. Cu + 2Ag<sup>1+</sup> → Cu<sup>2+</sup> + 2Ag tepkime istemlidir. Kendiliğinden gerçekleşir. **Cu aşınır.**

2. Elektron verme isteği Zn > H > Cu olduğuna göre,



asitler hangi kaplarda saklanamaz?

#### Açıklamalı Çözüm:

1. kapta Zn, H<sup>+</sup> dan aktif olduğu için,



2. kapta Cu, H<sup>+</sup> dan pasif tepkime gerçekleşmez. HCl, Cu kabında saklanır.

3. kapta Cu, HNO<sub>3</sub> ile tepkime vererek gaz açığa çıkar. HNO<sub>3</sub>, Cu kabında saklanmaz.

# TEST 1

4. MODEL: AKTİFLİK



- 1.
- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| $Mg^{2+}(\text{suda}) + 2e^- \longrightarrow Mg(\text{k})$ | $E^\circ = -2,38 \text{ V}$ |
| $Pb^{2+}(\text{suda}) + 2e^- \longrightarrow Pb(\text{k})$ | $E^\circ = -0,13 \text{ V}$ |
| $Ag^{1+}(\text{suda}) + e^- \longrightarrow Ag(\text{k})$  | $E^\circ = 0,80 \text{ V}$  |

İndirgenme yarı pil potansiyeli verilen elementlerin aktifliklerine göre sıralanışı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

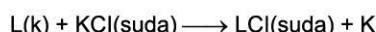
- A) Mg > Pb > Ag      B) Ag > Pb > Mg  
 C) Pb > Mg > Ag      D) Mg > Ag > Pb  
 E) Pb > Ag > Mg

- 2.
- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| $Al(\text{k}) \longrightarrow Al^{3+} + 3e^-$ | $E^\circ = 1,66 \text{ V}$  |
| $Cu(\text{k}) \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ | $E^\circ = -0,34 \text{ V}$ |
| $Hg(\text{s}) \longrightarrow Hg^{2+} + 2e^-$ | $E^\circ = -0,85 \text{ V}$ |

Yükseltgenme yarı pil potansiyeli verilen metaller için,

- I. Sadece Al, HCl ile tepkime verir.  
 II.  $HNO_3$  ile üçü de tepkime verir.  
 III. Aktiflikleri  $Hg > Cu > Al$  şeklinde sıralanır.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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



Yukarıdaki istemli tepkimeye göre,

- I. Elektron verme isteği  $L > K$  şeklidindedir.  
 II. İndirgenme potansiyeli  $L^+ > K^+$  şeklidindedir.  
 III. Zamanla L metali aşınır.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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



$CuSO_4$ (suda), Pb ile yapılan kapta saklanmamıştır.

$MgSO_4$ (suda), Pb bulunan kapta saklanmıştır.

Buna göre,

- I. a kabında Pb aşınır.  
 II. a kabındaki olay istemsizdir.  
 III. Yükseltgenme yarı pil potansiyeli  $Cu > Pb > Mg$ 'dır.
- yargılarından hangileri yanlışdır?

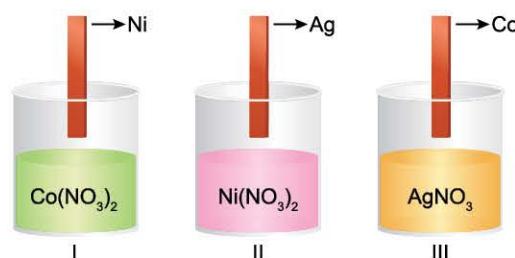
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
 D) II ve III      E) I, II ve III

5. İndirgenme yarı pil potansiyeli  $Z^+ > Y^+ > X^+$  şeklinde olan metallerle ilgili,

- I.  $XNO_3$  çözeltisine Y metali atılırsa X açığa çıkar.  
 II.  $YNO_3$  çözeltisine X metali atılırsa tepkime istemli olur.  
 III.  $ZNO_3$  çözeltisi X metali olan kapta saklanabilir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. Co, Ni ve Ag metallerinin elektron verme eğilimleri  $Co > Ni > Ag$  şeklidindedir.



Buna göre, çubuklar çözeltilere batırılırsa hangi kaplarda batırılan çubukların kütlesi zamanla azalır?

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



## TEST 2

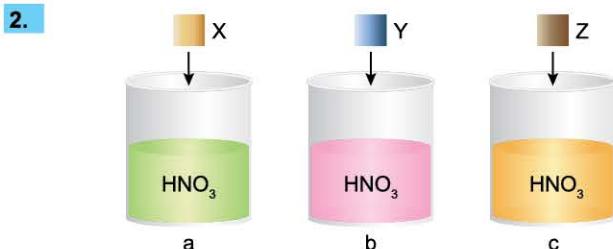
0A1D0890

4. MODEL: AKTİFLİK

- 1.
- $2\text{Li(k)} + \text{MgCl}_2(\text{suda}) \longrightarrow 2\text{LiCl(suda)} + \text{Mg(k)}$
  - $\text{Ni(k)} + 2\text{AgCl(suda)} \longrightarrow \text{NiCl}_2(\text{suda}) + 2\text{Ag(k)}$
  - $\text{Mg(k)} + \text{Ni}^{2+}(\text{suda}) \longrightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{suda}) + \text{Ni(k)}$

Yukarıda verilen tepkimeler kendiliğinden gerçekleşmektedir.  
**Buna göre, (Li, Mg, Ag, Ni) metallerinin aktifliklerine göre büyükten küçüğe doğru sıralanışı hangi seçenekte doğru verilmiştir?**

- A) Mg > Li > Ni > Ag      B) Ni > Ag > Mg > Li  
 C) Li > Ni > Ag > Mg      D) Li > Mg > Ni > Ag  
 E) Ag > Ni > Mg > Li



Yukarıda  $\text{HNO}_3$  sulu çözeltisi bulunan a, b, c kaplarına X, Y ve Z metalleri atıldığından,

- a kabında NO gazı oluşuyor.
- b kabında tepkime olmuyor.
- c kabında  $\text{H}_2$  gazı oluşuyor.

**Buna göre;  $\text{X}^+$ ,  $\text{Y}^+$  ve  $\text{Z}^+$  iyonlarının indirgenme yarı pil potansiyellerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı hangi seçenekte doğru verilmiştir?**

- A)  $\text{Z}^+ > \text{X}^+ > \text{Y}^+$       B)  $\text{Y}^+ > \text{X}^+ > \text{Z}^+$       C)  $\text{X}^+ > \text{Y}^+ > \text{Z}^+$   
 D)  $\text{Y}^+ > \text{Z}^+ > \text{X}^+$       E)  $\text{X}^+ > \text{Z}^+ > \text{Y}^+$

- 3.
- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| $\text{X}^{2+}(\text{suda}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{X(k)}$ | $E^\circ = 0,34 \text{ V}$  |
| $\text{Y}^{1+}(\text{suda}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Y(k)}$  | $E^\circ = -0,44 \text{ V}$ |
| $\text{Z}^{2+}(\text{suda}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Z(k)}$ | $E^\circ = -2,38 \text{ V}$ |

**İndirgenme pil potansiyeli verilen metallerden yapılan kapların hangilerinde  $\text{HCl}$  sulu çözeltisi saklanabilir?**

- A) Yalnız X      B) Yalnız Y      C) Yalnız Z  
 D) X ve Y      E) Y ve Z

4. Mg, Cr, Pt metalleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor.

- En kuvvetli indirgen Mg metalidir.
- En kuvvetli yükseltgen Pt metalidir.

**Buna göre,**

- $\text{Pt(k)} + \text{Cr}^{3+} \longrightarrow$
- $\text{Mg(k)} + \text{Pt}^{2+} \longrightarrow$
- $\text{Cr(k)} + \text{Mg}^{2+} \longrightarrow$
- $\text{Pt(k)} + \text{Mg}^{2+} \longrightarrow$

**hangi tepkimeler kendiliğinden gerçekleşmez?**

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

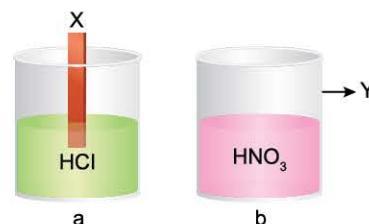
5. X, Y ve Z metalleri ile ilgili bazı bilgiler veriliyor.

- X metalinin yükseltgenme yarı pil potansiyeli standart şartlarda pozitif,
- Y metalinin yükseltgenme yarı pil potansiyeli standart şartlarda negatif,
- Y metali  $\text{HNO}_3$  ile tepkime vermezken, Z metali  $\text{HNO}_3$  ile tepkime vererek NO gazı açığa çıkarıyor.

**Buna göre, aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?**

- A) Elektron verme isteği  $\text{Y} > \text{Z} > \text{X}$  şeklindedir.  
 B) Y,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ile tepkime vererek  $\text{H}_2$  gazı açığa çıkarır.  
 C) İndirgen kuvveti  $\text{X} > \text{Z} > \text{Y}$  şeklindedir.  
 D) Z metali  $\text{HCl}$  çözeltisi ile tepkime vererek  $\text{H}_2$  gazı oluşturur.  
 E) Z metalinin yükseltgenme pil potansiyeli standart şartlarda pozitiftir.

6.



- a kabına batırılan X metali aşınıyor.
- b kabında  $\text{HNO}_3$  sulu çözeltisi Y metali içinde saklanabiliyor.
- $\text{Y} + \text{Z}^{3+} \rightarrow \text{Y}^{3+} + \text{Z}$  tepkimesi istemlidir.

**Buna göre, X, Y ve Z metallerinin elektron verme isteklerine göre büyükten küçüğe sıralaması hangi seçenekte doğru verilmiştir?**

- A)  $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$       B)  $\text{Y} > \text{X} > \text{Z}$       C)  $\text{Z} > \text{X} > \text{Y}$   
 D)  $\text{Y} > \text{Z} > \text{X}$       E)  $\text{X} > \text{Z} > \text{Y}$

# TEST 3

4. MODEL: AKTİFLİK



0A2C0BA5

1. • Sn metali  $\text{Ag}^+$  iyonlarını indirger.  
• Ag metalinin indirgenme yarı pil potansiyeli Cu metalinden fazladır.

Buna göre,

- I.  $\text{Ag} + \text{Cu}^{2+} \longrightarrow$   
II.  $\text{Sn} + \text{Cu}^{2+} \longrightarrow$   
III.  $\text{Cu} + \text{Sn}^{2+} \longrightarrow$

hangi tepkimeler kendiliğinden gerçekleşir?

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

2.

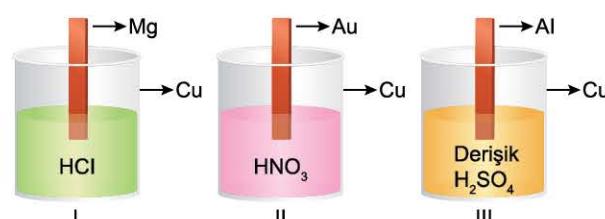


Yukarıdaki kapta  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi 0,3 M, 100 mL'dir. İstediğimiz şekilde gerçekleşen tepkimede  $\text{Ag}^+$  iyonlarının tamamı metal üzerinde biriyor.

Buna göre, kaç gram Al metali  $\text{Al}^{3+}$  iyonu hâline geçer?  
(Al: 27 g/mol)

- A) 0,27      B) 2,7      C) 27      D) 0,54      E) 5,4

3.



Yukarıdaki kaplarda kuvvetli asit sulu çözeltileri bulunmaktadır. Bu asit çözeltilerine Mg, Au ve Al çubukları şekildeki gibi batırılmıştır.

Buna göre, hangilerinde hem kap hem de çubuk aşınır?

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

4.  $\text{Cd}^{2+}(\text{suda}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cd}(\text{k}) \quad E^\circ = -0,403 \text{ V}$   
 $\text{Cr}^{3+}(\text{suda}) + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Cr}(\text{k}) \quad E^\circ = -0,763 \text{ V}$   
 $\text{Cu}^{2+}(\text{suda}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}(\text{k}) \quad E^\circ = +0,337 \text{ V}$

İndirgenme yarı pil potansiyeli verilen elementler için aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlışdır?

- A) En kuvvetli indirgen Cr'dir.  
B) Yükseltgenme pil potansiyeli en küçük olan Cu'dur.  
C) Elektron verme isteği en büyük olan Cd'dir.  
D) Cd ve Cr metalleri HCl ile tepkime vererek  $\text{H}_2$  gazı oluşturur.  
E) Cu metalinden oluşan kapta  $\text{Cr}^{3+}$  iyonları içeren çözelti saklanabilir.

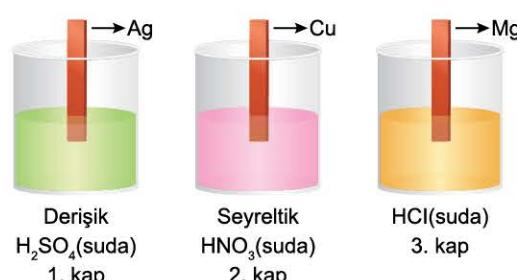
5. X, Y, Z ve T metalleri için şu bilgiler veriliyor.

- $\text{H}_2\text{O}$ 'da çözünen sadece T elementidir.
- $\text{HNO}_3$  ile tepkime vermeyen sadece Y elementidir.
- X metali Z'ye göre daha kuvvetli yükseltgendir.

Buna göre; X, Y, Z ve T'nin elektron verme isteği sıralaması hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) Z > Y > X > T      B) X > Z > Y > T      C) Y > X > Z > T  
D) T > X > Z > T      E) T > Z > X > Y

6.



Yukarıda verilen kaplarda bulunan asitlere Ag, Cu ve Mg çubukları daldırılmıştır.

Buna göre, kaplarda açığa çıkan gazlar hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	1. kap	2. kap	3. kap
A)	$\text{SO}_2$	$\text{NO}_2$	$\text{H}_2$
B)	$\text{SO}_2$	$\text{NO}$	$\text{H}_2$
C)	$\text{H}_2$	$\text{NO}$	$\text{SO}_2$
D)	$\text{H}_2$	$\text{NO}_2$	$\text{NO}$
E)	$\text{SO}_2$	$\text{H}_2$	$\text{H}_2$

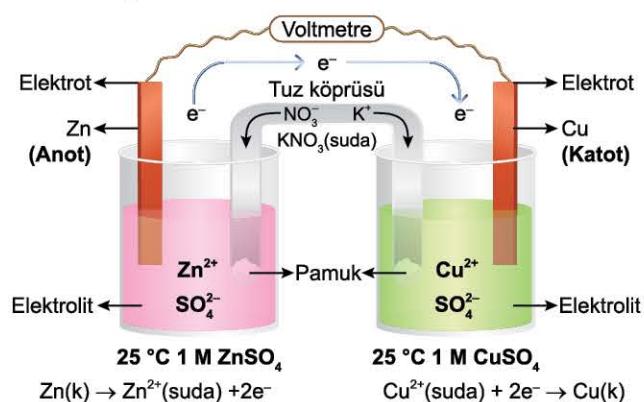
# 1. BÖLÜM: KİMYA VE ELEKTRİK (ELEKTROKİMYA)

## 5. MODEL | ELEKTROKİMYASAL PİLLER



### BİLGİ

İki yarı hücrenin iletken bir tel ve tuz köprüsü yardımıyla birbirine bağlanmasıyla oluşan sisteme **elektrokimyasal pil (Galvanik hücresi)** denir. Bu tür pillerde redoks tepkimesi gerçekleşerek elektrik enerjisi üretir.



### ÖRNEK

1.

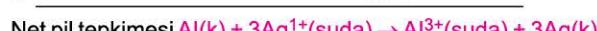
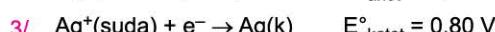
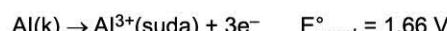


Yukarıda verilen Galvanik hücresiyle ilgili aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

### Açıklamalı Çözüm:

#### 1. Anot ve katot yarı tepkimeleri ve elektrotları belirleyiniz.

Yükseltgenme yarı pil potansiyeli  $\text{Al} > \text{Ag}$  dir.  $\text{Al}$ , aktif olduğunda anot elektrot,  $\text{Ag}$  katot elektrottur. Anotta yükseltgenme, katotta indirgenme gerçekleşir.



#### 2. Standart pil potansiyeli kaç voltur?

$$E^\circ_{\text{hücre}} = E^\circ_{\text{anot}} + E^\circ_{\text{katot}}$$

$$E^\circ_{\text{hücre}} = 1,66 + 0,80 = 2,46 \text{ V}$$

$E^\circ_{\text{h}}$  > 0 olduğundan istemiştir.

#### 3. Dış devreden elektronların, tuz köprüsünde iyonların akış yönünü belirleyiniz.

- Dış devreden elektronlar  $\text{Al}$ 'den  $\text{Ag}$  elektrotuna doğrudur.
- Tuz köprüsünde anyonlar anot yarı hücrene, katyonlar katot yarı hücrene doğru akar. Katyonlar katot kabına hareket eder.  $\text{Ag}^+$  e doğru.

#### 4. $\text{Al}^{3+}$ ve $\text{Ag}^{1+}$ iyon derişimi nasıl değişir?

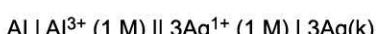
$\text{Al}^{3+}$  derişimi artar.  $\text{Ag}^{1+}$  derişimi azalır.

#### 5. $\text{Al}$ ve $\text{Ag}$ elektronlarının kütlesi nasıl değişir?

Anot elektrot zamanla azalır.  $\text{Al}$ , kütlesi azalır.

Katot elektrot zamanla artar.  $\text{Ag}$ , kütlesi artar.

#### 6. Pilin şemasını yazınız.



### BİLGİ

- Galvanik hücreleri anot ve katot yarı hücrelerinden oluşur.  $\text{Zn}$ 'nin olduğu kap **anot yarı hücresi**,  $\text{Cu}$ 'nun olduğu kap **katot yarı hücresidir**.  $\text{Zn}$  anot elektrot,  $\text{Cu}$  katot elektrottur.
- Dış devreden elektronların akış yönü anottan katota doğrudur.
- Tuz köprüsünde anyonlar anot yarı hücrene, katyonlar katot yarı hücrene doğru akar.
- Anot yarı hücrende yükseltgenme, katot yarı hücrende indirgenme gerçekleşir. ( $\text{Zn}$  yükseltgenir,  $\text{Cu}^{2+}$  indirgenir.)
- $E^\circ_{\text{hücre}}$  pil potansiyeli
- $E^\circ_{\text{hücre}} = E^\circ_{\text{anot}} + E^\circ_{\text{katot}}$



### BİLGİ

#### Katot Anot Tespitı

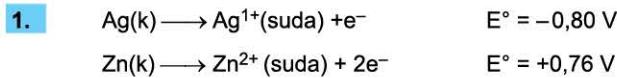
- Dış devreden elektronların akış yönü verilirse bulunur.
- Tuz köprüsünde anyon ve katyonların akış yönü verilirse bulunur. (Anyonlar anot kabına, katyonlar katot kabına akar.)
- Elektronların aktifliğine bakılır. (Aktif olan anot, pasif olan katot)
- Elektronların kütlesinden anlayabiliriz. (Elektrot kütlesi zamanla azalırsa anot, artarsa katot)
- Katyon derişimine bakılır. (Artan taraf anot yarı hücresidir.)

# TEST 1

## 5. MODEL: ELEKTROKİMYASAL PİLLER

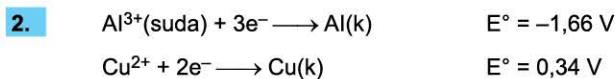


0A3C072F



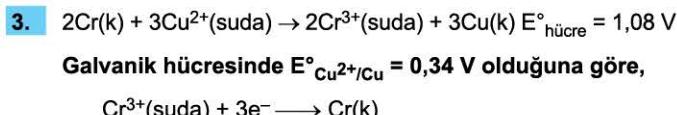
Zn - Ag pilinin standart koşullarda pil gerilimi kaç voltur?

- A) 0,04      B) 0,14      C) 1,00  
D) 1,56      E) 2,04



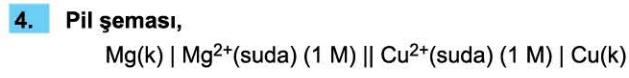
Al - Cu ile yapılan Galvanik hücrende pil denklemi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A)  $3\text{Cu(k)} + 2\text{Al}^{3+}(\text{suda}) \longrightarrow 3\text{Cu}^{2+}(\text{suda}) + 2\text{Al(k)}$   
B)  $2\text{Al(k)} + 3\text{Cu}^{2+}(\text{suda}) \longrightarrow 2\text{Al}^{3+}(\text{suda}) + 3\text{Cu(k)}$   
C)  $3\text{Al(k)} + 2\text{Cu}^{3+}(\text{suda}) \longrightarrow 3\text{Al}^{2+}(\text{suda}) + 2\text{Cu(k)}$   
D)  $2\text{Cu(k)} + 3\text{Al}^{2+}(\text{suda}) \longrightarrow 2\text{Cu}^{3+}(\text{suda}) + 3\text{Al(k)}$   
E)  $\text{Al(k)} + \text{Cu}^{2+}(\text{suda}) \longrightarrow \text{Al}^{3+}(\text{suda}) + \text{Cu(k)}$



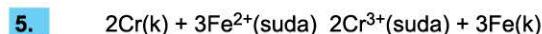
$\text{Cr}^{3+}(\text{suda}) + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Cr(k)}$   
için indirgenme yarı pil potansiyeli kaç voltur?

- A) -0,74      B) +0,74      C) 1,42  
D) 0,48      E) 1,08



şeklinde olan pil sistemi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlışır?

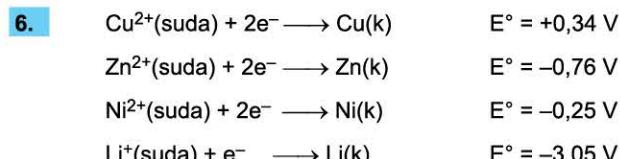
- A) Anot elektrot Mg'dir.  
B) Katot elektrot Cu'dur.  
C) Elektronlar dış devreden Cu'dan Mg'ye doğru akar.  
D) Zamanla  $\text{Mg}^{2+}$  derişimi artar.  
E) Zamanla Cu elektrotun kütlesi artar.



Cr ve Fe metallerinin oluşturduğu Galvanik hücrenin denklemi yukarıda belirtilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlışır?

- A) Cr'nin metalik aktifliği Fe'den fazladır.  
B) Dış devreden elektronlar Cr'den Fe'ye doğru akar.  
C) Cr elektrot 0,2 mol aşınırsa katotta 0,3 mol Fe(k) birikir.  
D) İndirgenme pil potansiyeli  $\text{Cr}^{3+} > \text{Fe}^{3+}$  şeklindedir.  
E) Zamanla  $\text{Cr}^{3+}$  derişimi artar.



Buna göre, indirgenme yarı pil potansiyelleri verilen metallerden yapılan pillerden hangisinin standart koşullarda pil potansiyeli en büyktür?

- A) Zn - Cu      B) Ni - Cu      C) Zn - Ni  
D) Li - Zn      E) Li - Cu



## TEST 2

0A3F007E

### 5. MODEL: ELEKTROKİMYASAL PİLLER

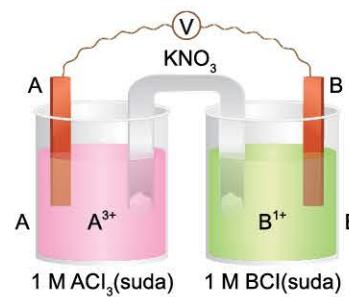
1.



**Yukarıda verilen Galvanik hücresi için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlışır?**

- A) Pil denklemi  
 $\text{Cu(k)} + 2\text{Ag}^+(\text{suda}) \longrightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{suda}) + 2\text{Ag(k)}$   
şeklindedir.
- B) Ag katot elektrottur.
- C) Pil potansiyeli 1,14 V'tur.
- D) Tuz köprüsünde anyonlar Cu elektrotun olduğu kaba ilerler.
- E) Zamanla  $\text{Ag}^{1+}$  derişim azalır.

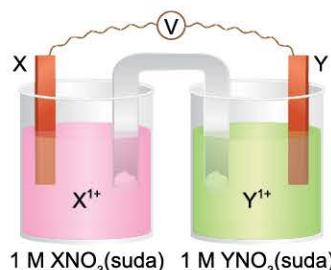
3.



**Galvanik hücrende tuz köprüsünde bulunan  $\text{NO}_3^-$  iyonları A kabına doğru aktığına göre, aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?**

- A) Pil şeması  
 $\text{B} | \text{B}^{1+}(1 \text{ M}) || \text{A}^{3+} (1 \text{ M}) | \text{A}$   
şeklindedir.
- B)  $\text{A}^{3+}$  derişimi zamanla azalır.
- C) Dış devreden elektronlar B'den A'ya doğru akar.
- D) Pil denklemi  
 $\text{A(k)} + 3\text{B}^{1+}(\text{suda}) \longrightarrow \text{A}^{3+}(\text{suda}) + 3\text{B(k)}$   
şeklindedir.
- E) A elektrot üzerinde birikme olur.

2.



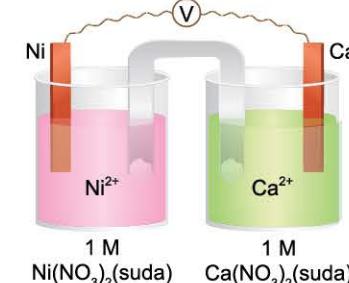
**Galvanik hücrende dış devreden elektronlar X'ten Y'ye ilerliyor.  
Buna göre,**

- I. Pil denklemi  
 $\text{Y(k)} + \text{X}^{1+}(\text{suda}) \longrightarrow \text{Y}^{1+}(\text{suda}) + \text{X(k)}$   
şeklindedir.
- II. Zamanla X katısının kütlesi azalır.
- III. Zamanla  $\text{Y}^{1+}$  derişimi artar.

**yargılarından hangileri yanlışır?**

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

4.



**Galvanik hücrende Ni elektrotun kütlesi zamanla artıyor.  
Buna göre,**

- I. Pil şeması  
 $\text{Ni(k)} | \text{Ni}^{2+}(1 \text{ M}) || \text{Ca}^{2+}(1 \text{ M}) | \text{Ca(k)}$   
şeklindedir.
  - II. Tuz köprüsünde katyonlar  $\text{Ni}^{2+}$  tarafına göç eder.
  - III. Elektron verme isteği  $\text{Ni} > \text{Ca}$  şeklindedir.
- yargılarından hangileri doğrudur?**

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

## 5. BÖLÜM: ENERJİ KAYNAKLARI VE BİLİMSEL GELİŞMELER

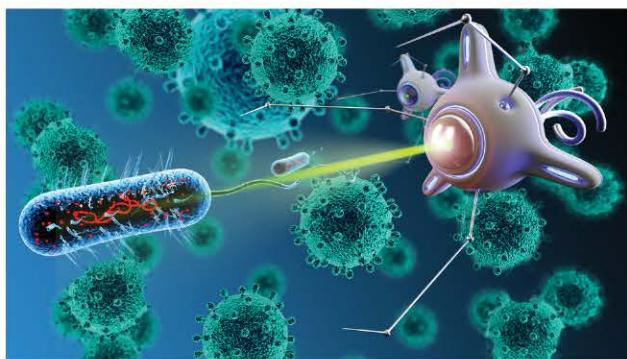
### 4. MODEL | NANOTEKNOLOJİ



#### BİLGİ

##### Nanoteknoloji

Nanometre (metrenin milyarda biri, atomik büyülügün 10 katı) ölçüğünde gerçekleşen fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların anlaşılması, kontrol edilmesi ve bu boyutlarda fonksiyonel malzemelerin, araçların ve sistemlerin geliştirilmesi ve üretilmesi olarak ifade edilebilir. Ünlü bilim insanı Richard Feynman'ın 1959'daki konuşması nanoteknoloji çalışmalarını başlatmıştır.



Biyolojik sistemlerden esinlenerek moleküler boyutta makinelein yapılabileceği düşüncesini ortaya aran Eric Drexler nanoteknoloji kavramını ilk dile getiren bilim insanıdır.

Bilim insanları doğada var olan nano ölçekteki olguları ve yöntemleri öğrenmeye ve kendi kendini denetleyebilen, kontrol edebilen, onarabilen araçlar, malzemeler ve yapılar oluşturmaya çalışmaktadır.

Nanoteknoloji atomları ve moleküller kullanarak transistör ve elektronik aygıtlar üretilmiştir. Bütün bu yenilikler elektronik, fizik, kimya, malzeme bilimi, uzay ve sağlık bilimlerinin disiplinlerarası ilişki içinde çalışmasını gereklı kılmıştır.



#### BİLGİ

##### Nanoteknolojinin Kullanım Alanları

###### Malzeme bilimi

Hafif ve dirençli nanomateriallar kullanılarak üretilen araba, otobüs, uçak ve uzay araçları sayesinde az enerji tüketimi ile uzun yolculukların gerçekleşmesi mümkündür. İslanmayan, kendi kendini temizleyen, yanmayan, çizilmeyen yüzeylerin elde edilmesi mümkündür.

###### Bilgisayar teknolojisi

Nanoteknoloji sayesinde kuantum işlemcilerin geliştirilmesi ile yüksek işlemci bilgisayarlar, tabletler ve laptoplar üretilebilir.

###### Tıp ve sağlık

Mikrocerrahi başta olmak üzere nano boyuttaki tıbbi aletler, tıbbi robotlar, yeni teşhis teknikleri ve yapay organlar nanoteknoloji ile üretilerebilir.

###### Havacılık ve uzay araştırmaları

Atmosferik etkilere dayanıklı uzay araçları, daha hafif ve dayanıklı malzemelerden üretilmiş uçaklar, daha hassas tespitler yapabilen sansürler içeren radar teknoloji nanoteknoloji ile üretilmektedir.

###### Savunma

Dayanıklı ve hafif kurşungeçirmez malzemeler, bor kullanılarak üretilmiş zırhlar, akıllı füzeler, sensörler, koordinat belirlemede kullanılan GPS aletleri, askeri kıyafetler nanoteknolojinin çalışma konularındandır.



#### BİLGİ

##### Türkiye'de Nanoteknoloji Çalışmaları

Ülkemizde nanoteknolojinin önemi çok çabuk anlaşılmıştır. Gelişmiş ülkelerin nanoteknoloji ile ilgili adımlarının benzeri atılma-ya başlanmıştır.

TÜBİTAK'in kendi programında nanoteknoloji çalışmalarının yol haritası belirlenmiştir. Bu konuda atılan en önemli adım UNAM'ın (Uluslararası Nanoteknoloji Araştırma Merkezi) kurulmasıdır.

Üniversitelerde nanoteknoloji ile ilgili bölümler bulunmaktadır. Bu bölümlerin sayılarının artırılması için çalışmalar devam etmektedir.

#### ÖRNEK

1. I. Hızlı çalışan bilgisayar üretimi

- II. Kanser tedavisi

- III. Hafif ve dayanıklı elektronik araç ve gereçler üretme

**Yukarıdaki ifadelerden hangileri nanoteknolojinin hedefleri arasındadır?**

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

#### Açıklamalı Çözüm:

Nanoteknolojinin hedefleri arasında şunlar vardır: Nano ölçekte araç ve gereçler üretmek, sağlık ve tıp alanına katkı sağlamak, hafif ve dayanıklı araç gereçler kullanmak.

**Cevap - E**

# UYGULAMA TESTİ 2

## 5. BÖLÜM: ENERJİ KAYNAKLARI VE BİLİMSEL GELİŞMELER



071B093B

1. X, Y ve Z kömür türlerini belirtmektedir. Bu kömür türlerinin kcal/kg türünden enerji miktarları  $Z > Y > X$  şeklindedir.

Buna göre; X, Y ve Z kömür türleri hangi seçenekteki gibi olabilir?

X	Y	Z
A) Linyit	Antrasit	Taş kömürü
B) Linyit	Taş kömürü	Antrasit
C) Antrasit	Taş kömürü	Linyit
D) Turba	Antrasit	Taş kömürü
E) Taş kömürü	Antrasit	Turba

2. X: Motorin

Y: LPG

Z: Antrasit

Q: Doğal gaz

X, Y, Z ve Q karşıslarında verilen maddeleri ifade etmektedir.

Buna göre,

- I. X ve Y ham petrolün ayrıştırılmasıyla elde edilir.
- II. Sadece Z ve Q fosil yakıttır.
- III. Z enerjisi en düşük kömür türüdür.

yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

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

3. I. Benzin  
II. Güneş enerjisi  
III. LPG  
IV. Rüzgâr enerjisi  
V. Jeotermal enerji

Yukarıda verilen enerji kaynaklarından hangileri hava kirliliğine neden olabilir?

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

4. I. Kömür

II. Rüzgâr enerjisi

III. Hidrojen enerjisi

Yukarıda verilenlerden hangileri karbondioksit gazının emisyonunun artmasına neden olur?

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

5. I. İlk uygulama maliyeti yüksektir.

II. Kaynak tüketimini önemli oranda azaltır.

III. Enerji kayiplarını engeller.

Yukarıda verilen özelliklerden hangileri nanoteknolojinin dezavantajlarındanandır?

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



Kömür



Plastik



Kâğıt



Metal

Yukarıda verilen maddelerden hangileri sürdürülebilir kalınmaya katkı sağlar?

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



071F0C6A

## UYGULAMA TESTİ 3

### 5. BÖLÜM: ENERJİ KAYNAKLARI VE BİLİMSEL GELİŞMELER

- 1.**
- Dışa bağımlılığı yoktur.
  - Elektrik üretiminde rol oynar.
  - Görültü kirliliği oluşturur.

Yukarıda bir enerji kaynağının bazı özellikleri verilmiştir.

**Buna göre, özellikleri verilen enerji kaynağı aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

- A) Jeotermal enerji
- B) Rüzgâr enerjisi
- C) Güneş enerjisi
- D) Biyokütle enerjisi
- E) Hidrojen enerjisi

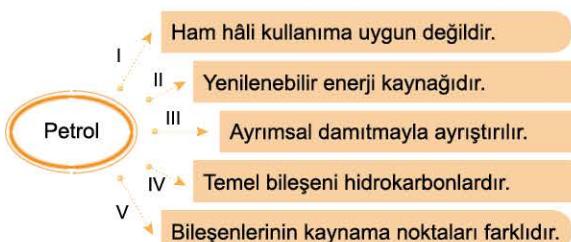
- 2.**
- I. Kömür, bataklık diplerinde çürüyen bitkilerden oluşur.
  - II. Kömürün ilk safhası antrasitle başlar.
  - III. Sera gazı oluşumuna neden olabilir.

Yukarıda kömür ile ilgili verilen bilgilerin doğru (D) veya yanlış (Y) olarak hatasız değerlendirilmesi aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- |         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| A) I. D | B) I. Y | C) I. D | D) I. Y | E) I. D |
| II. D   | II. D   | II. Y   | II. Y   | II. D   |
| III. Y  | III. Y  | III. D  | III. D  | III. D  |

- 3.** Aşağıdakilerden hangisinde kalori miktarı en fazla ve en az olan kömür türleri verilmiştir?

	En az	En fazla
A)	Linyit	Antrasit
B)	Turba	Linyit
C)	Linyit	Turba
D)	Turba	Antrasit
E)	Antrasit	Turba

**4.**

Petrol ile ilgili yukarıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) I      B) II      C) III      D) IV      E) V

- 5.** Fosil yakıt olan petrol kullanımı sonucunda olumsuz doğa olayları gerçekleşebilir.

**Buna göre;**

- I. sera etkisi,
- II. asit yağmurlarının oluşumu,
- III. buzulların erimesi

yukarıda verilenlerden hangileri bu doğa olaylarındanandır?

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

- 6.** Güneş enerjisi ile ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Temiz enerji kaynağıdır.
- B) Yenilenebilir enerji kaynağıdır.
- C) Dışa bağımlı değildir.
- D) Güvenli enerji değildir.
- E) Çevre dostudur.

# UYGULAMA TESTİ 6

## 5. BÖLÜM: ENERJİ KAYNAKLARI VE BİLİMSEL GELİŞMELER



1.



Koyu renkli, yoğun kıvamda, kendine özgü kokusu olan petrol yanıcı bir maddedir.

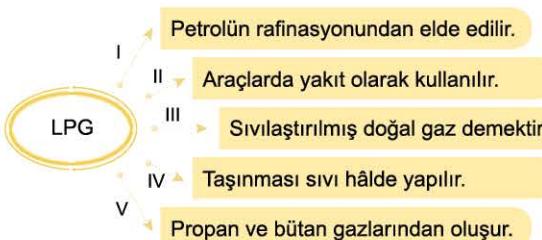
**Buna göre petrole ilgili,**

- I. Bitkilerin fosilleşmesi ile oluşur.
- II. Ayırıştırma işleminde kaynama noktası farkına göre ayırtılır.
- III. Ayırıştırma işleminde sadece sıvı yakıtlar oluşur.
- IV. Yenilenebilir enerji kaynağıdır.

**yargılardan hangileri doğrudur?**

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

4.



**Yukarıda LPG ile ilgili ok yönlerinde belirtilen ifadelerden hangisi yanlışdır?**

- A) I      B) II      C) III      D) IV      E) V

**5. Ham petrolün rafinasyonuyla aşağıdakilerden hangisi elde edilemez?**

- A) Kireç      B) LPG      C) Asfalt  
D) Benzin      E) Fuel oil

**2. Fisyon ve füzyon tepkimelerin gerçekleştiği enerji aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

- A) Biyokütle enerjisi  
B) Nükleer enerji  
C) Jeotermal enerji  
D) Güneş enerjisi  
E) Hidrojen enerjisi

3.

Soru	Cevap
I. Petrolün bileşenleri nelerdir?	Azot, oksijen, kükürt mangan, demir ve nikel
II. Kömür çeşitleri hangileridir?	Turbo, linyit, taş kömürü antrasit
III. Doğal gazın bileşenleri nelerdir?	Metan, etan, propan, bütan

**Yukarıdaki tabloda verilen yakıtlar ile ilgili sorulardan hangileri doğru cevaplanmıştır?**

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

6.



Kömür çeşidi	Özgül yanma ısısı (kcal · kg⁻¹)
Taş kömürü	4500
Antrasit	7000
Linyit	3500
Turba	1600

**Yukarıdaki tabloda kömür türlerinin özgül yanma ısları verilmiştir.**

**Buna göre,**

- I. Karbon oranı en yüksek olan antrasittir.
- II. 1 kilogramı yakıldığındaysa en çok ısıyı turba verir.
- III. Eşit miktarda ısı elde etmek için tüketilen linyit kütlesi, taş kömürün kütlesinden fazladır.

**yargılardan hangileri doğrudur?**

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



077C0036

## UYGULAMA TESTİ 7

### 5. BÖLÜM: ENERJİ KAYNAKLARI VE BİLİMSEL GELİŞMELER

- 1.** Önemli bir enerji kaynağı olan fosil yakıtların çevreye verdiği zarar böhüml fazladır. Fosil yakıtların kullanılmasıyla atmosfere salınan  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  ve  $\text{NO}_2$  gibi gazların sebep olduğu küresel ısınma ve bu enerjilerin tüketme ihtimalinin olması yeni enerji, kaynakları arayışını mecbur kılmıştır. Bu arayışlar sonucu alternatif temiz enerji türleri olan rüzgâr, güneş, jeotermal ve hidrojen enerjileri keşfedilerek kullanılmaya başlanmıştır.



Buna göre,

- Endüstride kullanılan petrol, doğal gaz gibi fosil yakıtlar çevre kirliliğine yol açar.
- Fosil yakıtlar yenilenebilir enerji kaynağı değildir.
- Rüzgâr, güneş, jeotermal ve hidrojen benzeri enerji kaynakları küresel ısınmaya sebep olmaz.

yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

2.

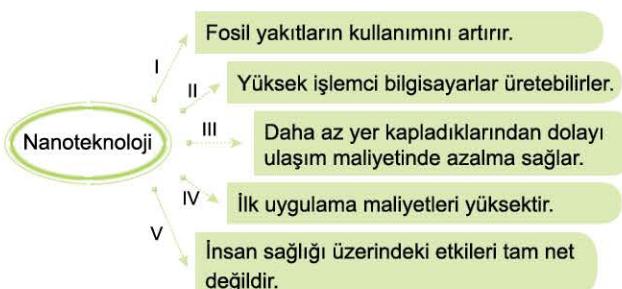


Resimdeki çiftliğe sahip olan Fuat Bey, çiftlikteki enerji ihtiyacı karşılamak istiyor.

Buna göre, Fuat Bey bu çiftlikteki enerji türlerinden hangisini üretebilir?

- A) Jeotermal      B) Rüzgâr      C) Nükleer  
 D) Biyokütle      E) Bor

3.



Nanoteknoloji ile ilgili yukarıda ok yönlerinde verilen bilgilereinden hangisi yanlıştır?

- A) I      B) II      C) III      D) IV      E) V

4. I. Kauçuk

II. Teflon

III. Alüminyum

IV. PVC

Yukarıda verilenlerden hangileri sürdürülebilir kalkınma için geri dönüşüme uygun malzemelerdir?

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